

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-109927

(43)Date of publication of application : 23.04.1999

(51)Int.Cl.

G09G 3/36
G02F 1/133
H04N 5/66
H04N 5/66
H04N 9/69
H04N 11/04

(21)Application number : 09-271598

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 03.10.1997

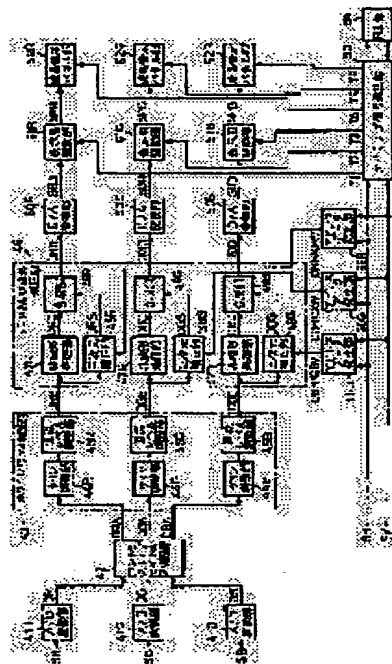
(72)Inventor : KONUMA YASUSHI
MORITA HIDEO
TOMITA HIDEO

(54) NON-LINEAR CORRECTING CIRCUIT AND PICTURE DISPLAY DEVICE USING SUCH CIRCUIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a digital video signal in which undesired change in luminance or chromaticity on a screen attributable to change in a signal level is properly corrected.

SOLUTION: The device is provided with a non-linear processing part 47R (47G, 47B) for correcting through non-linear processing a signal level on a digital video signal, in accordance with the display characteristic of a liquid crystal display panel 52R (52G, 52B) on which a picture is displayed based on the digital video signal; provided with a three-dimensional correcting part 48R (48G, 48B) for correcting three-dimensionally the signal level on each pixel segment forming the digital video signal, in accordance with the horizontal and vertical position of the pixel, in the display screen of the picture display part corresponding to the pixel segment, and with the signal level of the pixel segment; and provided with a synthesizing part 49R (49G, 49B) for synthesizing the corrected digital video signal from the non-linear processing part with the three-dimensionally corrected digital video signal consisting of the pixel segments to which three-dimensional correction is imparted from the three-dimensional correcting part.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The nonlinear amendment circuit characterized by providing the following. The analog / digital transducer which obtains the digital video signal according to the analog video signal. The nonlinear-processing section which performs amendment by nonlinear processing about the signal level according to the display property of the image display section that image display based on this digital video signal is performed to the digital video signal obtained from this analog / digital transducer. The three-dimensions amendment section which gives three-dimensions amendment about signal level according to the position of the horizontal direction of the pixel in the display screen of the above-mentioned image display section corresponding to this pixel segment, and a perpendicular direction, and the signal level of this pixel segment to each pixel segment which forms the above-mentioned digital video signal. The synthetic section which compounds the amended digital video signal which is obtained from the above-mentioned nonlinear-processing section, and the digital video signal which consists of the pixel segment to which the three-dimensions amendment obtained from the above-mentioned three-dimensions amendment section was added, and by which three-dimensions amendment was carried out.

[Claim 2] The three-dimensions amendment section the position of the horizontal direction of the pixel in the display screen of the image display section corresponding to each pixel segment which forms a digital video signal, and a perpendicular direction While detecting with the position within the position block with which each above-mentioned pixel of two or more position blocks on the above-mentioned display screen belongs The signal level of each above-mentioned pixel segment is detected with the level within the level block with which the signal level of each above-mentioned pixel segment of the level blocks of the plurality about the above-mentioned digital video signal belongs. The nonlinear amendment circuit according to claim 1 characterized by giving three-dimensions amendment about level according to the position within the detected above-mentioned position block, and the level within the above-mentioned level block to each above-mentioned pixel segment.

[Claim 3] The position within the position block with which the pixel in the display screen of the image display section corresponding to each pixel segment in which the three-dimensions amendment section forms a digital video signal belongs, And detection of the level within the level block with which the signal level of each above-mentioned pixel segment belongs The 1st and the 2nd axis of coordinates respectively corresponding to the horizontal direction and perpendicular direction in the display screen of the above-mentioned image display section which intersect perpendicularly mutually, And the nonlinear amendment circuit according to claim 2 characterized by carrying out using the coordinate space set up by the 3rd axis of coordinates which intersects perpendicularly with each of the above 1st corresponding to the signal level of each above-mentioned pixel segment, and the 2nd axis of coordinates.

[Claim 4] The three-dimensions amendment section to the coordinate space set up by the 1st, the 2nd, and 3rd axes of coordinates The rectangular parallelepiped block set up by the level block with which the signal level of the position block with which the pixel in the display screen of the image display section corresponding to each pixel segment which forms a digital video signal belongs, and each above-mentioned pixel segment belongs is assumed. The position within

the position block with which the pixel in the display screen of the image display section corresponding to each pixel segment which forms the above-mentioned digital video signal belongs based on the coordinate of the eight peaks about this rectangular parallelepiped block, And the nonlinear amendment circuit according to claim 3 characterized by detecting level within the level block with which the signal level of each above-mentioned pixel segment belongs. [Claim 5] Image display equipment characterized by providing the following. The analog / digital transducer which obtains the digital video signal according to the analog video signal. The nonlinear-processing section which performs amendment by nonlinear processing about the signal level according to the display property of the image display section that image display based on this digital video signal is performed to the digital video signal obtained from this analog / digital transducer. The three-dimensions amendment section which gives the position of the horizontal direction of the pixel in the display screen of the above-mentioned image display section corresponding to this pixel segment, and a perpendicular direction, and three-dimensions amendment about the signal level according to the signal level of this pixel segment to each pixel segment which forms the above-mentioned digital video signal. The synthetic section which compounds the amended digital video signal which is obtained from the above-mentioned nonlinear-processing section, and the digital video signal which consists of the pixel segment to which the three-dimensions amendment obtained from the above-mentioned three-dimensions amendment section was added, and by which three-dimensions amendment was carried out, The digital to analog section according to the digital video signal with which the nonlinear amendment about the signal level obtained from this synthetic section was made which obtains the amended analog video signal, The image display section which performs image display according to the amended analog video signal which is obtained from this digital to analog section.

[Claim 6] The three-dimensions amendment section the position of the horizontal direction of the pixel in the display screen of the image display section corresponding to each pixel segment which forms a digital video signal, and a perpendicular direction While detecting with the position within the position block with which each above-mentioned pixel of two or more position blocks on the above-mentioned display screen belongs The signal level of each above-mentioned pixel segment is detected with the level within the level block with which the signal level of each above-mentioned pixel segment of the level blocks of the plurality about the above-mentioned digital video signal belongs. Image display equipment according to claim 5 characterized by giving three-dimensions amendment about level according to the position within the detected above-mentioned position block, and the level within the above-mentioned level block to each above-mentioned pixel segment.

[Claim 7] The position within the position block with which the pixel in the display screen of the image display section corresponding to each pixel segment in which the three-dimensions amendment section forms a digital video signal belongs, And detection of the level within the level block with which the signal level of each above-mentioned pixel segment belongs The 1st and the 2nd axis of coordinates respectively corresponding to the horizontal direction and perpendicular direction in the display screen of the above-mentioned image display section which intersect perpendicularly mutually, And image display equipment according to claim 6 characterized by carrying out using the coordinate space set up by the 3rd axis of coordinates which intersects perpendicularly with each of the above 1st corresponding to the signal level of each above-mentioned pixel segment, and the 2nd axis of coordinates.

[Claim 8] The three-dimensions amendment section to the coordinate space set up by the 1st, the 2nd, and 3rd axes of coordinates The rectangular parallelepiped block set up by the level block with which the signal level of the position block with which the pixel in the display screen of the image display section corresponding to each pixel segment which forms a digital video signal belongs, and each above-mentioned pixel segment belongs is assumed. The position within the position block with which the pixel in the display screen of the image display section corresponding to each pixel segment which forms the above-mentioned digital video signal belongs based on the coordinate of the eight peaks about this rectangular parallelepiped block, And image display equipment according to claim 7 characterized by detecting level within the level block with which the signal level of each above-mentioned pixel segment belongs.

[Claim 9] Image display equipment according to claim 5 to 8 characterized by having the mechanical component for a display in which the image display section forms the driving signal for image display based on the amended analog video signal which is obtained from the digital to analog section, and the liquid crystal display panel section to which the driving signal for image display obtained from this mechanical component for a display is supplied, and being constituted.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] Invention indicated by the claim of this application relates to the image display equipment using the nonlinear amendment circuit which gives amendment by nonlinear processing about level according to the display property of the image display section that image display based on it is performed to a video signal, and this nonlinear amendment circuit.

[0002]

[Description of the Prior Art] Giving amendment by nonlinear processing according to the display property of the image display section about the level to a video signal is proposed in supplying a video signal to the image display section made into the liquid crystal display panel section for image display etc., and acquiring the picture based on a video signal. The amendment by nonlinear processing about the level (voltage level) of such a video signal is usually called "gamma amendment."

[0003] For example, although the image display based on a video signal is made in the liquid crystal panel built in the liquid crystal display panel section when the image display section is formed of the liquid crystal display panel section for image display, theoretically, the image display shall be based on change of the light transmittance which answered change of the level of the video signal in a liquid crystal panel. Drawing 8 expresses the input voltage-light-transmittance property which shows the relation of the input voltage V and the light transmittance T about an example of the liquid crystal panel built in the liquid crystal display panel section for image display. It glances at this input voltage-light-transmittance property, and it is a nonlinear characteristic so that clearly, and it is required for the video signal supplied to the liquid crystal display panel section which performs image display in a liquid crystal panel with this display property that level amendment should be made that the nonlinear characteristic should be amended.

[0004] The level amendment given to a video signal according to this demand is gamma amendment, therefore gamma amendment in case the liquid crystal display panel section for image display is used is considered as the amendment by nonlinear processing about the level of the video signal supplied to the liquid crystal display panel section according to the input voltage-light-transmittance property of the liquid crystal panel built in the liquid crystal display panel section which is the display property of the liquid crystal display panel section.

[0005] Drawing 9 shows an example of conventional image display equipment which had gamma amendment about the level of a video signal performed. If it is in the example of the conventional image display equipment shown in drawing 9, the red primary color video signal SR , the green primary color video signal SG , and the blue primary color video signal SB which form a color video signal are supplied to the contrast brightness controller 11, and contrast adjustment about each and brightness adjustment are performed. And the red primary color video signal SRA , the green primary color video signal SGA , and the blue primary color video signal SBA which are obtained from the contrast brightness controller 11 and which were adjusted are supplied to the white balance controller 12.

[0006] In the white balance controller 12, the gain adjustment by gain-adjustment section 13R about the red primary color video signal SRA and direct-current-level adjustment by direct-current-level controller 14R are performed, and the red primary color video signal SRB adjusted from direct-current-level controller 14R is obtained. Similarly, the gain adjustment by gain-adjustment section 13G about the green primary color video signal SGA and direct-current-level adjustment by direct-current-level controller 14G are performed, the green primary color video signal SGB adjusted from direct-current-level controller 14G is obtained, further, the gain adjustment by gain-adjustment section 13B about the blue primary color video signal SBA and direct-current-level adjustment by direct-current-level controller 14B are performed, and the blue primary color video signal SBB adjusted from direct-current-level controller 14B is obtained. Thus, a setup of the relative direct current level of mutual [video signal / the red primary color video signal SRB, the green primary color video signal SGB, and the blue primary color video signal SBB / which are obtained] should be made proper, and it should be carried out in white balance adjustment.

[0007] The red primary color video signal SRB, the green primary color video signal SGB, and the blue primary color video signal SBB which are obtained from the white balance controller 12 are supplied to gamma amendment section 15. In gamma amendment section 15, by nonlinear amplifier 16R, the green primary color video signal SGB is amplified by nonlinearity amplifier 16G, and the blue primary color video signal SBB is further amplified for the red primary color video signal SRB by nonlinear amplifier 16B again.

[0008] Nonlinear amplifier 16R amplifies the red primary color video signal SRB with the nonlinear amplification property according to the display property of liquid crystal display panel section 18R mentioned later, i.e., the input voltage-light-transmittance property of the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 18R. It should be given in amendment by nonlinear processing about the level, i.e., gamma amendment, that the red primary color video signal solvent refined coal drawn from nonlinear amplifier 16R should amend an input voltage-light-transmittance property as shown in drawing 8 of the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 18R by that cause.

[0009] Moreover, nonlinearity amplifier 16G amplify the green primary color video signal SGB with the nonlinear amplification property according to the display property of liquid crystal display panel section 18G mentioned later, i.e., the input voltage-light-transmittance property of the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 18G. thereby, nonlinear — it should be given in amendment by nonlinear processing about the level, i.e., gamma amendment, that the green primary color video signal SGC drawn from amplifier 16G should amend an input voltage-light-transmittance property as shown in drawing 8 of the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 18G Furthermore, nonlinear amplifier 16B amplifies the blue primary color video signal SBB with the nonlinear amplification property according to the display property of liquid crystal display panel section 18B mentioned later, i.e., the input voltage-light-transmittance property of the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 18B. It should be given in amendment by nonlinear processing about the level, i.e., gamma amendment, that the blue primary color video signal SBC drawn from nonlinear amplifier 16B should amend an input voltage-light-transmittance property as shown in drawing 8 of the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 18B by that cause.

[0010] The red primary color video signal solvent refined coal with which gamma amendment obtained from gamma amendment section 15 was made is supplied to mechanical-component 17R for a display, the driving signal SDR for a display based on the red primary color video signal solvent refined coal is obtained from mechanical-component 17for display R, and it is supplied to liquid crystal display panel section 18R. moreover, the green primary color video signal SGC with which gamma amendment obtained from gamma amendment section 15 was made — the object for a display — mechanical-component 17G are supplied — having — the object for a display — the driving signal SDG for a display based on the green primary color video signal SGC is obtained from mechanical-component 17G, and it is supplied to liquid crystal display panel section 18G Furthermore, the blue primary color video signal SBC with which gamma amendment obtained from gamma amendment section 15 was made is supplied to mechanical-component

17B for a display, the driving signal SDB for a display based on the blue primary color video signal SBC is obtained from mechanical-component 17 for display B, and it is supplied to liquid crystal display panel section 18B.

[0011] In the example of the conventional image display equipment shown in such drawing 9, the timing signal generating section 19 to which the horizontal synchronizing signal SH and vertical synchronization SV in the color video signal formed by the red primary color video signal SR, the green primary color video signal SG, and the blue primary color video signal SB are supplied is also formed, and the phase locked loop (PLL) section 20 is connected to this timing signal generating section 19. The horizontal synchronizing signal SH and vertical synchronization SV which are supplied to the timing signal generating section 19 shall have each of the red primary color video signal SR, the green primary color video signal SG, and the blue primary color video signal SB in a synchronous state to them.

[0012] The timing signal generating section 19 forms timing signals T1-T6 based on each of a horizontal synchronizing signal SH and a vertical synchronization SV. They are supplied to the mechanical components 17R, 17G, and 17B for a display, and the liquid crystal display panel sections 18R, 18G, and 18B, respectively. Each of the mechanical components 17R, 17G, and 17B for a display and the liquid crystal display panel sections 18R, 18G, and 18B is operated with the predetermined timing set up beforehand.

[0013] By that cause, liquid crystal display panel section 18R drives by the driving signal SDR for a display from mechanical-component 17 for display R, and sets to liquid crystal display panel section 18R. It drives by the driving signal SDG for a display from mechanical-component 17G. the state where the red primary color picture according to the red primary color video signal solvent refined coal with which gamma amendment obtained from gamma amendment section 15 was made is displayed, and liquid crystal display panel section 18G — the object for a display — The state where the green primary color picture according to the green primary color video signal SGC with which gamma amendment obtained from gamma amendment section 15 was made in liquid crystal display panel section 18G is displayed, And liquid crystal display panel section 18B drives by the driving signal SDB for a display from mechanical-component 17 for display B, and the state where the blue primary color picture according to the blue primary color video signal SBC with which gamma amendment by which it is obtained from gamma amendment section 15 was made is displayed is suitably acquired in liquid crystal display panel section 18B.

[0014] Superposition projection of the red primary color picture, green primary color picture, and blue primary color picture which are acquired by the liquid crystal display panel sections 18R, 18G, and 18B, respectively is carried out through the optical system for projection containing the projector lens at a projection screen, and the color picture based on the color video signal formed on a projection screen by the red primary color video signal SR, the green primary color video signal SG, and the blue primary color video signal SB is obtained.

[0015] Drawing 10 shows other examples of the conventional image display equipment which had gamma amendment about the level of a video signal performed. If it is in the example of the conventional image display equipment shown in drawing 10, the red primary color video signal SR, the green primary color video signal SG, and the blue primary color video signal SB which form a color video signal are digitized in an analog / digital (A/D) transducers 21R, 21G, and 21B, and let them be the digital red primary signal DR, the digital green primary signal DG, and the digital blue primary signal DB, respectively.

[0016] The digital red primary signal DR, the digital green primary signal DG, and the digital blue primary signal DB which are obtained from the A/D-conversion sections 21R, 21G, and 21B, respectively are supplied to the contrast brightness controller 22, and contrast adjustment about each and brightness adjustment are performed. And the digital red primary signal DRA, the digital green primary signal DGA, and the digital blue primary signal DBA which are obtained from the contrast brightness controller 22 and which were adjusted are supplied to the white balance controller 23.

[0017] In the white balance controller 23, the gain adjustment by gain-adjustment section 24R about the digital red primary signal DRA and direct-current-level adjustment by direct-current-level controller 25R are performed, and the digital red primary signal DRB adjusted from direct-

current-level controller 25R is obtained. Similarly, the gain adjustment by gain-adjustment section 24G about the digital green primary signal DGA and direct-current-level adjustment by direct-current-level controller 25G are performed, the digital green primary signal DGB adjusted from direct-current-level controller 25G is obtained, further, the gain adjustment by gain-adjustment section 24B about the digital blue primary signal DBA and direct-current-level adjustment by direct-current-level controller 25B are performed, and the digital blue primary signal DBB adjusted from direct-current-level controller 25B is obtained. Thus, a setup of the relative direct current level of mutual [primary signal / the digital red primary signal DRB, the digital green primary signal DGB, and the digital blue primary signal DBB / which are obtained] should be made proper, and it should be carried out in white balance adjustment.

[0018] The digital red primary signal DRB, the digital green primary signal DGB, and the digital blue primary signal DBB which are obtained from the white balance controller 23 are supplied to gamma amendment section 26. In gamma amendment section 26, the digital red primary signal DRB receives nonlinear processing about the level by nonlinear-processing section 27R, and the digital green primary signal DGB receives nonlinear processing about the signal level by nonlinear-processing section 27G, and the digital blue primary signal DBB receives nonlinear processing about the signal level by nonlinear-processing section 27B further.

[0019] The display property of liquid crystal display panel section 18R that nonlinear-processing section 27R is mentioned later, Namely, the amendment signal data table which will express the nonlinear characteristic used as a reverse relation as the input voltage-light-transmittance property of the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 18R is built in. The signal level of the digital red primary signal DRB is serially collated with an amendment signal data table, the corresponding amendment signal data are read, and they are derived as a digital red primary signal DRC by which the amendment about signal level was made. It should be given in amendment by nonlinear processing about the signal level, i.e., gamma amendment, that the digital red primary signal DRC drawn from nonlinear-processing section 27R should amend an input voltage-light-transmittance property as shown in drawing 8 of the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 18R by that cause.

[0020] Moreover, the display property of liquid crystal display panel section 18G that nonlinear-processing section 27G are mentioned later, Namely, the amendment signal data table which will express the property used as a reverse relation as the input voltage-light-transmittance property of the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 18G is built in. The signal level of the digital green primary signal DGB is serially collated with an amendment signal data table, the corresponding amendment signal data are read, and they are derived as a digital green primary signal DGC by which the amendment about signal level was made. It should be given in amendment by nonlinear processing about the signal level, i.e., gamma amendment, that the digital green primary signal DGC drawn from nonlinear-processing section 27G should amend an input voltage-light-transmittance property as shown in drawing 8 of the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 18G by that cause.

[0021] Furthermore, the display property of liquid crystal display panel section 18B that nonlinear-processing section 27B is mentioned later, Namely, the amendment signal data table which will express the property used as a reverse relation as the input voltage-light-transmittance property of the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 18B is built in. The signal level of the digital blue primary signal DBB is serially collated with an amendment signal data table, the corresponding amendment signal data are read, and they are derived as a digital blue primary signal DBC by which the amendment about signal level was made. It should be given in amendment by nonlinear processing about the signal level, i.e., gamma amendment, that the digital blue primary signal DBC drawn from nonlinear-processing section 27B should amend an input voltage-light-transmittance property as shown in drawing 8 of the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 18B by that cause.

[0022] It is supplied to mechanical-component 17R for a display, analog-ization being performed in digital one / analog (D/A) transducer 28R, and the digital red primary signal DRC by which gamma amendment obtained from gamma amendment section 26 was made being used as red primary color video-signal solvent-refined-coal' by which gamma amendment was made.

Thereby, driving-signal SDR' for a display based on red primary color video-signal solvent-refined-coal' is obtained from mechanical-component 17for display R, and it is supplied to liquid crystal display panel section 18R. moreover, analog-ization is performed in D/A-conversion section 28G, and the digital green primary signal DGC by which gamma amendment obtained from gamma amendment section 26 was made is taken as green primary color video-signal SGC' by which gamma amendment was made — having — the object for a display — mechanical-component 17G are supplied thereby — the object for a display — driving-signal SDG' for a display based on green primary color video-signal SGC' is obtained from mechanical-component 17G, and it is supplied to liquid crystal display panel section 18G Furthermore, it is supplied to mechanical-component 17B for a display, analog-ization being performed in D/A-conversion section 28B, and the digital blue primary signal DBC by which gamma amendment obtained from gamma amendment section 26 was made being used as blue primary color video-signal SBC' by which gamma amendment was made. Thereby, driving-signal SDB' for a display based on blue primary color video-signal SBC' is obtained from mechanical-component 17for display B, and it is supplied to liquid crystal display panel section 18B.

[0023] Also in the example of the conventional image display equipment shown in such drawing 10 , like the example of the conventional image display equipment shown in drawing 9 The timing signal generating section 19 and the PLL section 20 which form timing signals T1-T6 based on each of a horizontal synchronizing signal SH and a vertical synchronization simian virus are prepared. The timing signal generating section 19 supplies timing signals T1-T6 to the mechanical components 17R, 17G, and 17B for a display, and the liquid crystal display panel sections 18R, 18G, and 18B, respectively. Each of the mechanical components 17R, 17G, and 17B for a display and the liquid crystal display panel sections 18R, 18G, and 18B is operated with the predetermined timing set up beforehand.

[0024] By that cause, liquid crystal display panel section 18R drives by driving-signal SDR' for a display from mechanical-component 17for display R, and sets to liquid crystal display panel section 18R. It drives by driving-signal SDG' for a display from mechanical-component 17G. the state where the red primary color picture according to red primary color video-signal solvent-refined-coal' by which gamma amendment obtained from D/A-conversion section 28R was made is displayed, and liquid crystal display panel section 18G — the object for a display — The state where the green primary color picture according to green primary color video-signal SGC' by which gamma amendment obtained from D/A-conversion section 28G was made in liquid crystal display panel section 18G is displayed, And liquid crystal display panel section 18B drives by driving-signal SDB' for a display from mechanical-component 17for display B, and sets to liquid crystal display panel section 18B. The state where the blue primary color picture according to blue primary color video-signal SBC' by which gamma amendment obtained from D/A-conversion section 28B was made is displayed is acquired suitably.

[0025] Superposition projection of the red primary color picture, green primary color picture, and blue primary color picture which are acquired by the liquid crystal display panel sections 18R, 18G, and 18B, respectively is carried out through the optical system for projection containing the projector lens at a projection screen, and the color picture based on the color video signal formed on a projection screen by the red primary color video signal SR, the green primary color video signal SG, and the blue primary color video signal SB is obtained.

[0026] In the example of the conventional image display equipment shown in above-mentioned drawing 9 , gamma amendment about the video signal with which the image display by the liquid crystal display panel sections 18R, 18G, and 18B is presented is performed, when the red primary color video signal SRB, the green primary color video signal SGB, and the blue primary color video signal SBB are amplified by the nonlinear amplifiers 16R, 16G, and 16B, respectively. If it is in gamma amendment about such an analog video signal It is usually made difficult to make the property that each nonlinear amplification property of the nonlinear amplifiers 16R, 16G, and 16B is required fully agree. by that cause There is a possibility that the input voltage-light-transmittance property of the liquid crystal panel built in each of the liquid crystal display panel sections 18R, 18G, and 18B depending on this gamma amendment can fully be amended.

[0027] Moreover, it sets for the example of the conventional image display equipment shown in

above-mentioned drawing 10 . gamma amendment about the video signal with which the image display by the liquid crystal display panel sections 18R, 18G, and 18B is presented The digital red primary signal DRB, the digital green primary signal DGB, and the digital blue primary signal DBB which the red primary color video signal SR, the green primary color video signal SG, and the blue primary color video signal SB are digitized, and are obtained It is carried out by performing nonlinear processing by collating with the amendment signal data table by which each signal level was built in each of the nonlinear-processing sections 27R, 27G, and 27B in the nonlinear-processing sections 27R, 27G, and 27B, respectively. If it is in gamma amendment about such a digital video signal A predetermined nonlinear characteristic shall be expressed correctly and the thing of the amendment signal data table built in each of the nonlinear-processing sections 27R, 27G, and 27B can be carried out by that cause As compared with the case where gamma amendment about the analog video signal with which a nonlinear amplifier is used is performed, the input voltage-light-transmittance property of the liquid crystal panel built in each of the liquid crystal display panel sections 18R, 18G, and 18B can be amended more to fitness.

[0028] When gamma amendment about a digital video signal is performed like the example of the conventional image display equipment shown in drawing 10 , even if it is, this gamma amendment has the problem that it will be carried out in common, to the pixel segment of the digital video signal corresponding to each of a pixel which is distributed over the whole picture screen obtained in the liquid crystal panel built in each of the liquid crystal display panel sections 18R, 18G, and 18B. Namely, for example, the pixel segment of the digital video signal corresponding to the pixel in the center section of the picture screen obtained in the liquid crystal panel built in each of the liquid crystal display panel sections 18R, 18G, and 18B, gamma amendment based on the same nonlinear characteristic will be performed to the pixel segment of the digital video signal corresponding to the pixel in the periphery of this picture screen. depending on this gamma amendment It cannot amend about the difference of an input voltage-light-transmittance property according to the position in the picture screen obtained in the liquid crystal panel built in each of the liquid crystal display panel sections 18R, 18G, and 18B.

[0029] Then, performing nonlinear amendment to the digital video signal further improved from gamma amendment about a digital video signal performed in the example of the conventional image display equipment shown in drawing 10 is also proposed. Drawing 11 shows the example of further others of the conventional image display equipment with which nonlinear amendment improved about the digital video signal is performed. The example shown in drawing 10 with the point which the example shown in this drawing 11 is replaced with gamma amendment section 26 with which the example shown in drawing 10 will be equipped if it contrasts with the example shown in drawing 10 , is equipped with the digital nonlinear amendment section 30, and is further equipped with the address data generating section 31 which accompanies the digital nonlinear amendment section 30 is different, and is the same as the example shown in drawing 10 about other portions. In drawing 11 , drawing 10 and a common number are attached, the portion corresponding to each part shown in drawing 10 is shown, and the duplication explanation about them is omitted.

[0030] If it is in the example of the conventional image display equipment shown in drawing 11 , a horizontal synchronizing signal SH and a vertical synchronizing signal simian virus are supplied not only to the timing signal generating section 19 but to the address data generating section 31. The address data generating section 31 responds to a horizontal synchronizing signal SH and a vertical synchronizing signal simian virus. The level address data QRH and perpendicular address data QRV corresponding to each pixel in the picture screen obtained by the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 18R, The level address data QGH and perpendicular address data QGV corresponding to each pixel in the picture screen obtained by the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 18G, And the level address data QBH and the perpendicular address data QBV corresponding to each pixel in the picture screen obtained by the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 18B are formed.

[0031] In the digital nonlinear amendment section 30 to which the digital red primary signal DRB, the digital green primary signal DGB, and the digital blue primary signal DBB from the white balance controller 23 are supplied by this basis While the digital red primary signal DRB receives

nonlinear processing about the signal level by nonlinear-processing section 27R While the supplementary processing about the signal level by 2-dimensional amendment section 32R is received and the digital green primary signal DGB receives nonlinear processing about the signal level by nonlinear-processing section 27G While the supplementary processing about the signal level by amendment section 32G is received secondary origin and the digital blue primary signal DBB receives nonlinear processing about the signal level by nonlinear-processing section 27B further The supplementary processing about the signal level by 2-dimensional amendment section 32B is received.

[0032] nonlinear-processing section 27R — the display property of liquid crystal display panel section 18R — that is The amendment signal data table which will express the nonlinear characteristic used as a reverse relation as the input voltage-light-transmittance property of the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 18R is built in. The signal level of the digital red primary signal DRB is serially collated with an amendment signal data table, the corresponding amendment signal data are read, and they are derived as a digital red primary signal by which amendment by nonlinear processing about signal level, i.e., gamma amendment, was made. Moreover, as for 2-dimensional amendment section 32R, the level address data QRH and the perpendicular address data QRV from the address data generating section 31 are supplied. According to them, the signal level of each pixel segment in the digital red primary signal by which gamma amendment drawn from nonlinear-processing section 27R was made It adjusts according to the position of the pixel in the picture screen obtained by the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 18R corresponding to the pixel segment concerned, and supplementary adjustment about the signal level of the digital red primary signal by which gamma amendment from nonlinear-processing section 27R was made is performed.

[0033] It should be given in the nonlinear amendment which includes amendment by nonlinear processing about the signal level, i.e., gamma amendment, and the supplementary amendment about the signal level according to the position on the picture screen obtained by the liquid crystal panel that digital red primary-signal DRC' drawn from 2-dimensional amendment section 32R should amend an input voltage-light-transmittance property as shown in drawing 8 of the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 18R by that cause.

[0034] Nonlinear-processing section 27G Moreover, the display property of liquid crystal display panel section 18G, Namely, the amendment signal data table which will express the nonlinear characteristic used as a reverse relation as the input voltage-light-transmittance property of the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 18G is built in. The signal level of the digital green primary signal DGB is serially collated with an amendment signal data table, the corresponding amendment signal data are read, and they are derived as a digital green primary signal by which amendment by nonlinear processing about signal level, i.e., gamma amendment, was made. Moreover, as for amendment section 32G, the level address data QGH and the perpendicular address data QGV from the address data generating section 31 are supplied secondary origin. According to them, the signal level of each pixel segment in the digital green primary signal by which gamma amendment drawn from nonlinear-processing section 27G was made It adjusts according to the position of the pixel in the picture screen obtained by the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 18G corresponding to the pixel segment concerned, and supplementary adjustment about the signal level of the digital green primary signal by which gamma amendment from nonlinear-processing section 27G was made is performed.

[0035] thereby — 2 — it should be given in the nonlinear amendment which includes amendment by nonlinear processing about the signal level, i.e., gamma amendment, and the supplementary amendment about the signal level according to the position on the picture screen obtained by the liquid crystal panel that digital green primary-signal DGC' drawn from dimension amendment sections 32G should amend an input voltage-light-transmittance property as shown in drawing 8 of the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 18G

[0036] Nonlinear-processing section 27B Furthermore, the display property of liquid crystal display panel section 18B, Namely, the amendment signal data table which will express the nonlinear characteristic used as a reverse relation as the input voltage-light-transmittance

property of the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 18B is built in. The signal level of the digital blue primary signal DBB is serially collated with an amendment signal data table, the corresponding amendment signal data are read, and they are derived as a digital blue primary signal by which amendment by nonlinear processing about signal level, i.e., gamma amendment, was made. Moreover, as for 2-dimensional amendment section 32B, the level address data QBH and the perpendicular address data QBV from the address data generating section 31 are supplied. According to them, the signal level of each pixel segment in the digital blue primary signal by which gamma amendment drawn from nonlinear-processing section 27B was made It adjusts according to the position of the pixel in the picture screen obtained by the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 18B corresponding to the pixel segment concerned, and supplementary adjustment about the signal level of the digital blue primary signal by which gamma amendment from nonlinear-processing section 27B was made is performed.

[0037] It should be given in the nonlinear amendment which includes amendment by nonlinear processing about the signal level, i.e., gamma amendment, and the supplementary amendment about the signal level according to the position on the picture screen obtained by the liquid crystal panel that digital blue primary-signal DBC' drawn from 2-dimensional amendment section 32B should amend an input voltage-light-transmittance property as shown in drawing 8 of the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 18B by that cause.

[0038] It is supplied to mechanical-component 17R for a display, analog-ization being performed in D/A-conversion section 28R, and digital red primary-signal DRC' by which the nonlinear amendment obtained from the digital nonlinear amendment section 30 was made being used as red primary color video-signal solvent-refined-coal" by which nonlinear amendment was made. Thereby, driving-signal SDR" for a display based on red primary color video-signal solvent-refined-coal" is obtained from mechanical-component 17for display R, and it is supplied to liquid crystal display panel section 18R. moreover, analog-ization is performed in D/A-conversion section 28G, and digital green primary-signal DGC' by which the nonlinear amendment obtained from the digital nonlinear amendment section 30 was made is taken as green primary color video-signal SGC" by which nonlinear amendment was made — having — the object for a display — mechanical-component 17G are supplied thereby — the object for a display — driving-signal SDG" for a display based on green primary color video-signal SGC" is obtained from mechanical-component 17G, and it is supplied to liquid crystal display panel section 18G. Furthermore, it is supplied to mechanical-component 17B for a display, analog-ization being performed in D/A-conversion section 28B, and digital blue primary-signal DBC' by which the nonlinear amendment obtained from the digital nonlinear amendment section 30 was made being used as blue primary color video-signal SBC" by which nonlinear amendment was made. Thereby, driving-signal SDB" for a display based on blue primary color video-signal SBC" is obtained from mechanical-component 17for display B, and it is supplied to liquid crystal display panel section 18B.

[0039] And it can set to the state where the red primary color picture according to red primary color video-signal solvent-refined-coal" in liquid crystal display panel section 18R by which the nonlinear amendment obtained from D/A-conversion section 28R was made is displayed, and liquid crystal display panel section 18G. The state where the green primary color picture according to green primary color video-signal SGC" by which the nonlinear amendment obtained from D/A-conversion section 28G was made is displayed, And the state where the blue primary color picture according to blue primary color video-signal SBC" in liquid crystal display panel section 18B by which the nonlinear amendment obtained from D/A-conversion section 28B was made is displayed is acquired suitably. Superposition projection of the red primary color picture, green primary color picture, and blue primary color picture which are acquired by the liquid crystal display panel sections 18R, 18G, and 18B, respectively is carried out through the optical system for projection containing the projector lens at a projection screen, and the color picture based on the color video signal formed on a projection screen by the red primary color video signal SR, the green primary color video signal SG, and the blue primary color video signal SB is obtained.

[0040]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] To each of the digital red primary signal DRB with which the image display by the liquid crystal display panel sections 18R, 18G, and 18B is presented like ****, the digital green primary signal DGB, and the digital blue original signal DBB That the input voltage–light–transmittance property of the liquid crystal panel built in each of the liquid crystal display panel sections 18R, 18G, and 18B should be amended amendment by nonlinear processing about the level, i.e., gamma amendment, — and If it is in the basis to which improved nonlinear amendment which has the supplementary amendment about level according to the position on the picture screen obtained by each liquid crystal panel included is given Although amended about the difference of an input voltage–light–transmittance property according to the position on the picture screen obtained in the liquid crystal panel built in each of the liquid crystal display panel sections 18R, 18G, and 18B Originate in the level variation in each of the input video signal SR, i.e., a red primary color video signal, the green primary color video signal SG, and the blue primary color video signal SB, and are generated. It is not amended to the brightness change [**** / un-] in the red primary color picture, green primary color picture, and blue primary color picture which are acquired by the liquid crystal display panel sections 18R, 18G, and 18B, respectively, or chromaticity change.

[0041] To namely, each of the digital red primary signal DRB which A/D conversion is made by the red primary color video signal SR, the green primary color video signal SG, and the blue primary color video signal SB, and is obtained, the digital green primary signal DGB, and the digital blue primary signal DBB The digital red primary signal DRB to which nonlinear amendment improved like **** was given to and nonlinear amendment was given, the digital green primary signal DGB, and the digital blue primary signal DBB, respectively D/A conversion — nonlinear — amendment — giving — having had — red — primary color — a video signal — solvent refined coal — " — green — primary color — a video signal — SGC — " — and — blue — primary color — a video signal — SBC — " — ** — carrying out — having — Even if it makes it used for the image display by the liquid crystal display panel sections 18R, 18G, and 18B Although it can amend about change [**** / un- / the display screen in a liquid crystal panel resulting from a difference of the input voltage–light–transmittance property by the position on the picture screen obtained by the liquid crystal panel built in each of the liquid crystal display panel sections 18R, 18G, and 18B] the brightness change [**** / un-] and chromaticity change of the display screen in a liquid crystal panel which originate in the level variation of the red primary color video signal SR, the green primary color video signal SG, and the blue primary color video signal SB which boils, respectively and can be set, and are produced — an amendment — things are not made

[0042] In view of this point, invention indicated by either from the claim 1 in the claim of this application to a claim 4 To the digital video signal which A/D conversion is made by the analog video signal with which the image display by the image display section is presented, and is obtained Nonlinear amendment which includes the amendment by nonlinear processing about the signal level and the supplementary amendment about the signal level according to the position on the picture screen obtained by the image display section that the nonlinear characteristic of the image display section should be amended is given. When using for the image display by the image display section the digital video signal with which the nonlinear amendment was given in obtaining the digital video signal with which nonlinear amendment was given, What can also amend brightness change [**** / un-] and chromaticity change of the display screen obtained by the image display section and the nonlinear amendment circuit which can be made which originates in the level variation in the original analog video signal, and is produced are offered.

[0043] Moreover, invention indicated by either from the claim 5 in the claim of this application to a claim 9 offers the image display equipment using the nonlinear amendment circuit concerning invention indicated by either from the claim 1 in the claim of an above–mentioned this application to a claim 4.

[0044]

[Means for Solving the Problem] The nonlinear amendment circuit concerning invention indicated by either from the claim 1 in the claim of this application to a claim 4 The A/D–conversion

section which obtains the digital video signal according to the analog video signal, The nonlinear-processing section which performs amendment by nonlinear processing about the signal level according to the display property of the image display section that image display based on it is performed to the digital video signal obtained from the A/D-conversion section, Responded to each pixel segment which forms a digital video signal at the position of the horizontal direction of the pixel in the display screen of the image display section corresponding to the pixel segment, and a perpendicular direction, and the signal level of the pixel segment. The three-dimensions amendment section which adds the three-dimensions amendment about signal level, and the amended digital video signal which is obtained from the nonlinear-processing section, It has the synthetic section which compounds the digital video signal which consists of the pixel segment to which the three-dimensions amendment obtained from the three-dimensions amendment section was added, and by which three-dimensions amendment was carried out, and is constituted.

[0045] If it is in the nonlinear amendment circuit concerning invention especially indicated by the claim 2 in the claim of this application The three-dimensions amendment section the position of the horizontal direction of the pixel in the display screen of the image display section corresponding to each pixel segment which forms a digital video signal, and a perpendicular direction While detecting with the position within the position block with which each pixel of two or more position blocks on the display screen belongs The signal level of each pixel segment is detected with the level within the level block with which the signal level of each pixel segment of the level blocks of the plurality about a digital video signal belongs. Three-dimensions amendment about level according to the position within the detected position block and the level within a level block shall be given at each pixel segment.

[0046] Moreover, the image display equipment concerning invention indicated by either from the claim 5 in the claim of this application to a claim 9 The A/D-conversion section which obtains the digital video signal according to the analog video signal, The nonlinear-processing section which performs amendment by nonlinear processing about the signal level according to the display property of the image display section that image display based on it is performed to the digital video signal obtained from the A/D-conversion section, Responded to each pixel segment which forms a digital video signal at the position of the horizontal direction of the pixel in the display screen of the image display section corresponding to it, and a perpendicular direction, and the signal level of a pixel segment. The synthetic section which compounds the three-dimensions amendment section which adds the three-dimensions amendment about signal level, the amended digital video signal which is obtained from the nonlinear-processing section, and the digital video signal which consists of the pixel segment to which the three-dimensions amendment obtained from the three-dimensions amendment section was added, and by which three-dimensions amendment was carried out, It has the D/A-conversion section according to the digital video signal with which the nonlinear amendment about the signal level obtained from the synthetic section was made which obtains the amended analog video signal, and the image display section which performs image display according to the amended analog video signal which is obtained from the D/A-conversion section, and is constituted.

[0047] If it is in the nonlinear amendment circuit concerning invention indicated by either from the claim 1 in the claim of this application constituted like **** to a claim 4 By the basis from which the analog video signal was changed into the digital video signal by the A/D-conversion section Embraced the display property of the image display section that image display based on the digital video signal from the nonlinear-processing section is performed by the synthetic section. To the digital video signal with which amendment by nonlinear processing about signal level was given To each pixel segment which forms the digital video signal from the three-dimensions amendment section Responded to the position of the horizontal direction of the pixel in the display screen of the image display section corresponding to the pixel segment, and a perpendicular direction, and the signal level of the pixel segment. The digital video signal with which the nonlinear amendment about signal level was made is formed by compounding the digital video signal which consists of the pixel segment which three-dimensions amendment about signal level is given, and is obtained, and to which three-dimensions amendment was added

and by which three-dimensions amendment was carried out.

[0048] Thus, the amendment by nonlinear processing about the signal level [amendment / nonlinear / about a digital video signal] according to the display property of the image display section, Responded to the position of the horizontal direction of the pixel in the display screen of the image display section corresponding to it about each pixel segment which forms a digital video signal, and a perpendicular direction, and the signal level of the pixel segment. By including the three-dimensions amendment about signal level In case D/A conversion accomplishes and the digital video signal with which the nonlinear amendment was given is used for the image display by the image display section Not only change [**** / un- / the display screen resulting from a difference of the display property by the position in the display screen of the image display section] but brightness change and chromaticity change which originate in the level variation in the original analog video signal, and are produced of the display screen which are obtained by the image display section are amended proper. / **** / un-]

[0049] If it is in the nonlinear amendment circuit concerning invention especially indicated by the claim 2 in the claim of this application In the three-dimensions amendment section, the position of the horizontal direction of the pixel in the display screen of the image display section corresponding to each pixel segment which forms a digital video signal, and a perpendicular direction While being detected with the position within the position block with which each pixel of two or more position blocks on the display screen belongs It is detected with the level within the level block with which the signal level of each pixel segment of the level blocks of the signal level of each pixel segment of the plurality about a digital video signal belongs. According to the position within the detected position block, and the level within a level block, three-dimensions amendment about the signal level about each pixel segment which forms a digital video signal is performed. If it is in this basis, the three-dimensions amendment concerned will be performed with an easily and sufficient precision with the circuitry made comparatively small-scale.

[0050] Moreover, if it is in the image display equipment concerning invention indicated by either from the claim 5 in the claim of this application constituted like **** to a claim 9 The nonlinear amendment circuit concerning invention indicated by either from the claim 1 in the claim of an above-mentioned this application to a claim 4 is used. The digital video signal which is obtained from the synthetic section which constitutes this nonlinear amendment circuit and with which the nonlinear amendment about signal level was made is changed by the D/A-conversion section. The analog video signal with which nonlinear amendment was carried out is formed, and image display according to the analog video signal with which the nonlinear amendment was made in the image display section is performed. It should be amended proper by brightness change and chromaticity change of the display screen which the display image obtained in the image display section originates in the level variation in the analog video signal of not only change [**** / un- / the display screen resulting from a difference of the display property by the position in the display screen of the image display section] but origin by that cause, and are produced and which are obtained by the image display section. / **** / un-]

[0051]

[Embodiments of the Invention] Drawing 1 shows an example of the nonlinear amendment circuit concerning invention indicated by either from the claim 1 in the claim of this application to a claim 4 with the state where it was used for an example of the image display equipment concerning invention indicated by either from the claim 5 in the claim of this application to a claim 9.

[0052] In the example shown in drawing 1 , the red primary color video signal SR, the green primary color video signal SG, and the blue primary color video signal SB which form a color video signal are digitized in the A/D-conversion sections 41R, 41G, and 41B, and let them be the digital red primary signal DR, the digital green primary signal DG, and the digital blue primary signal DB, respectively.

[0053] The digital red primary signal DR, the digital green primary signal DG, and the digital blue primary signal DB which are obtained from the A/D-conversion sections 41R, 41G, and 41B, respectively are supplied to the contrast brightness controller 42, and contrast adjustment about each and brightness adjustment are performed. And the digital red primary signal DRA, the digital

green primary signal DGA, and the digital blue primary signal DBA which are obtained from the contrast brightness controller 42 and which were adjusted are supplied to the white balance controller 43.

[0054] In the white balance controller 43, the gain adjustment by gain-adjustment section 44R about the digital red primary signal DRA and direct-current-level adjustment by direct-current-level controller 45R are performed, and the digital red primary signal DRB adjusted from direct-current-level controller 45R is obtained. Similarly, the gain adjustment by gain-adjustment section 44G about the digital green primary signal DGA and direct-current-level adjustment by direct-current-level controller 45G are performed, the digital green primary signal DGB adjusted from direct-current-level controller 45G is obtained, further, the gain adjustment by gain-adjustment section 44B about the digital blue primary signal DBA and direct-current-level adjustment by direct-current-level controller 45B are performed, and the digital blue primary signal DBB adjusted from direct-current-level controller 45B is obtained. Thus, a setup of the relative direct current level of mutual [primary signal / the digital red primary signal DRB, the digital green primary signal DGB, and the digital blue primary signal DBB / which are obtained] should be made proper, and it should be carried out in white balance adjustment.

[0055] The digital red primary signal DRB, the digital green primary signal DGB, and the digital blue primary signal DBB which are obtained from the white balance controller 43 are supplied to the digital nonlinear amendment section 46. In the digital nonlinear amendment section 46, the digital red primary signal DRB is supplied to nonlinear-processing section 47R and three-dimensions amendment section 48R, and the digital green primary signal DGB is supplied to nonlinear-processing section 47G and three-dimensions amendment section 48R, and the digital blue primary signal DBB is further supplied to nonlinear-processing section 47B and three-dimensions amendment section 48B.

[0056] If it is in the example shown in such drawing 1 , the timing signal generating section 53 and the address data generating sections 55R, 55G, and 55B to which the horizontal synchronizing signal SH and vertical synchronization simian virus in the color video signal formed by the red primary color video signal SR, the green primary color video signal SG, and the blue primary color video signal SB are supplied are prepared, and the PLL section 54 is connected to the timing signal generating section 53. The horizontal synchronizing signal SH and vertical synchronization simian virus which are supplied to each of the timing signal generating section 53 and the address data generating sections 55R, 55G, and 55B shall have each of the red primary color video signal SR, the green primary color video signal SG, and the blue primary color video signal SB in a synchronous state to them.

[0057] The timing signal generating section 53 forms timing signals T1-T6 based on each of a horizontal synchronizing signal SH and a vertical synchronization simian virus. Moreover, address data generating section 55R generates the level address data QRH and the perpendicular address data QRV corresponding to each pixel in the picture screen obtained by the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 52R mentioned later according to a horizontal synchronizing signal SH and a vertical synchronizing signal simian virus, and supplies them to three-dimensions amendment section 48R in the digital nonlinear amendment section 46. Similarly, according to a horizontal synchronizing signal SH and a vertical synchronizing signal simian virus, address data generating section 55G generate the level address data QGH and the perpendicular address data QGV corresponding to each pixel in the picture screen obtained by the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 52G mentioned later, and supply them to three-dimensions amendment section 48G in the digital nonlinear amendment section 46. And address data generating section 55B generates the level address data QBH and the perpendicular address data QBV corresponding to each pixel in the picture screen obtained by the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 52B mentioned later according to a horizontal synchronizing signal SH and a vertical synchronizing signal simian virus, and supplies them to three-dimensions amendment section 48B in the digital nonlinear amendment section 46.

[0058] By this basis, nonlinear-processing section 47R in the digital nonlinear amendment section 46 The amendment signal data table which will express the nonlinear characteristic used

as a reverse relation as the display property of liquid crystal display panel section 52R, i.e., the input voltage–light–transmittance property of the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 52R, is built in. The signal level of the digital red primary signal DRB obtained from the white balance controller 43 is serially collated with an amendment signal data table. The corresponding amendment signal data are read and they are derived as a digital red primary signal DRC by which amendment by nonlinear processing about signal level was made. Thereby, that an input voltage–light–transmittance property as shown in drawing 8 of the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 52R should be amended, it should be made in amendment by nonlinear processing about the signal level, i.e., gamma amendment, and the digital red primary signal DRC drawn from nonlinear–processing section 47R is supplied to synthetic section 49R.

[0059] Three–dimensions amendment section 48R in the digital nonlinear amendment section 46 It responds to the level address data QRH and the perpendicular address data QRV from address data generating section 55R. To the signal level of each pixel segment in the digital red primary signal DRB obtained from the white balance controller 43 Three–dimensions amendment according to the position of the horizontal direction of the pixel in the picture screen obtained by the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 52R corresponding to the pixel segment concerned and a perpendicular direction and the signal level of the pixel segment concerned in the digital red primary signal DRB is given. And the three–dimensions amendment digital red primary signal DRS formed of each pixel segment which is obtained from three–dimensions amendment section 48R, and by which the three–dimensions amendment about this signal level was made is supplied to synthetic section 49R. In synthetic section 49R, the digital red primary signal DRC to which amendment by nonlinear processing about the signal level obtained from nonlinear–processing section 47R was given, and the three–dimensions amendment digital red primary signal DRS to which three–dimensions amendment about the signal level obtained from three–dimensions amendment section 48R was given are compounded. Thereby, from synthetic section 49R, the digital red primary signal DRD by which new nonlinear amendment was made is sent out.

[0060] Similarly nonlinear–processing section 47G in the digital nonlinear amendment section 46 The amendment signal data table which will express the nonlinear characteristic used as a reverse relation as the display property of liquid crystal display panel section 52G, i.e., the input voltage–light–transmittance property of the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 52G, is built in. The signal level of the digital green primary signal DGB obtained from the white balance controller 43 is serially collated with an amendment signal data table. The corresponding amendment signal data are read and they are derived as a digital green primary signal DGC by which amendment by nonlinear processing about signal level was made. Thereby, that an input voltage–light–transmittance property as shown in drawing 8 of the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 52G should be amended, it should be made in amendment by nonlinear processing about the signal level, i.e., gamma amendment, and the digital green primary signal DGC drawn from nonlinear–processing section 47G is supplied to synthetic section 49G.

[0061] Three–dimensions amendment section 48G in the digital nonlinear amendment section 46 It responds to the level address data QGH and the perpendicular address data QGV from address data generating section 55G. To the signal level of each pixel segment in the digital green primary signal DGB obtained from the white balance controller 43 Three–dimensions amendment according to the position of the horizontal direction of the pixel in the picture screen obtained by the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 52G corresponding to the pixel segment concerned and a perpendicular direction and the signal level of the pixel segment concerned in the digital green primary signal DGB is given. And the three–dimensions amendment digital green primary signal DGS formed of each pixel segment which is obtained from three–dimensions amendment section 48G, and by which the three–dimensions amendment about this signal level was made is supplied to synthetic section 49G. In synthetic section 49G, the digital green primary signal DGC to which amendment by nonlinear processing about the signal level obtained from nonlinear–processing section 47G was given, and the three–dimensions

amendment digital green primary signal DGS to which three-dimensions amendment about the signal level obtained from three-dimensions amendment section 48G was given are compounded. Thereby, from synthetic section 49G, the digital green primary signal DGD by which new nonlinear amendment was made is sent out.

[0062] Furthermore, nonlinear-processing section 47B in the digital nonlinear amendment section 46 The amendment signal data table which will express the nonlinear characteristic used as a reverse relation as the display property of liquid crystal display panel section 52B, i.e., the input voltage-light-transmittance property of the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 52B, is built in. The signal level of the digital blue primary signal DBB obtained from the white balance controller 43 is serially collated with an amendment signal data table. The corresponding amendment signal data are read and they are derived as a digital blue primary signal DBC by which amendment by nonlinear processing about signal level was made. Thereby, that an input voltage-light-transmittance property as shown in drawing 8 of the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 52B should be amended, it should be made in amendment by nonlinear processing about the signal level, i.e., gamma amendment, and the digital blue primary signal DBC drawn from nonlinear-processing section 47B is supplied to synthetic section 49B.

[0063] Three-dimensions amendment section 48B in the digital nonlinear amendment section 46 It responds to the level address data QBH and the perpendicular address data QBV from address data generating section 55B. To the signal level of each pixel segment in the digital blue primary signal DBB obtained from the white balance controller 43 Three-dimensions amendment according to the position of the horizontal direction of the pixel in the picture screen obtained by the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 52B corresponding to the pixel segment concerned and a perpendicular direction and the signal level of the pixel segment concerned in the digital blue primary signal DBB is given. And the three-dimensions amendment digital blue primary signal DBS formed of each pixel segment which is obtained from three-dimensions amendment section 48B, and by which the three-dimensions amendment about this signal level was made is supplied to synthetic section 49B. In synthetic section 49B, the digital blue primary signal DBC to which amendment by nonlinear processing about the signal level obtained from nonlinear-processing section 47B was given, and the three-dimensions amendment digital blue primary signal DBS to which three-dimensions amendment about the signal level obtained from three-dimensions amendment section 48B was given are compounded. Thereby, from synthetic section 49B, the digital blue primary signal DBD by which new nonlinear amendment was made is sent out.

[0064] the A/D-conversion sections 41R, 41G, and 41B in the example shown in drawing 1 by this basis, the contrast brightness controller 42, the white balance controller 43, and the digital nonlinear amendment section 46 — and By the portion containing the address data generating sections 55R, 55G, and 55B An example of the nonlinear amendment circuit concerning invention indicated by either from the claim 1 in the claim of this application to a claim 4 is constituted. The digital green primary signal DGD by which the digital red primary signal DRD by which new nonlinear amendment was made, and new nonlinear amendment were made, and the digital blue primary signal DBD by which new nonlinear amendment was made are obtained from the digital nonlinear amendment section 46.

[0065] The digital green primary signal DGD by which the digital red primary signal DRD by which such new nonlinear amendment was made, and new nonlinear amendment were made, And each of the digital blue primary signal DBD by which new nonlinear amendment was made The liquid crystal panel with which new nonlinear amendment was built in the liquid crystal display panel sections 52R and 52G or 52B, For example, the amendment by nonlinear processing about signal level performed that an input voltage-light-transmittance property as shown in drawing 8 should be amended, i.e., gamma amendment, Are carried out to the signal level of each pixel segment in the digital red primary signal DRB, the digital green original signal DGB, or the digital blue original signal DBB. The position of the horizontal direction of the pixel in the picture screen obtained by the liquid crystal panel built in the liquid crystal display panel sections 52R and 52G or 52B corresponding to the pixel segment concerned, and a perpendicular direction, And by having

included the three-dimensions amendment according to the signal level of the pixel segment concerned for example, in case D/A conversion is made and it is used for the liquid crystal display panel sections 52R and 52G or the image display by 52B Only not only in change [**** / un- / the display screen resulting from a difference of the display property by the position on the picture screen obtained by it of the liquid crystal panel built in the liquid crystal display panel sections 52R and 52G or 52B] It will be amended proper by brightness change and chromaticity change of the display screen which originate in the level variation in the red primary color video signal SR, the green primary color video signal SG, or the blue primary color video signal SB which is the original analog video signal, and are produced. [**** / un-]

[0066] And if it is in the example shown in drawing 1 , it is supplied to mechanical-component 51R for a display, analog-ization by D/A-conversion section 50R being performed, and the digital red primary signal DRD by which the new nonlinear amendment obtained from the digital nonlinear amendment section 46 was made being used as the red primary color video signal SRD with which nonlinear amendment was made. moreover, analog-ization by D/A-conversion section 50G is performed, and the digital green primary signal DGD by which the new nonlinear amendment obtained from the digital nonlinear amendment section 46 was made considers as the green primary color video signal SGD with which nonlinear amendment was made — having — the object for a display — mechanical-component 51G are supplied Furthermore, it is supplied to mechanical-component 51B for a display, analog-ization by D/A-conversion section 50B being performed, and the digital blue primary signal DBD by which the new nonlinear amendment obtained from the digital nonlinear amendment section 46 was made being used as the blue primary color video signal SBD with which nonlinear amendment was made.

[0067] Mechanical-component 51R for a display is connected to liquid crystal display panel section 52R, the timing signals T1 and T4 from the timing signal generating section 53 are supplied, respectively, and such mechanical-component 51for display R and liquid crystal display panel section 52R operate with the timing set up beforehand according to timing signals T1 and T4. Thereby, the driving signal SPR for a display based on the red primary color video signal SRD is obtained from mechanical-component 51for display R, it is supplied to liquid crystal display panel section 52R, and the state where the red primary color picture according to the red primary color video signal SRD with which the nonlinear amendment obtained from D/A-conversion section 50R was made is displayed on the liquid crystal panel built in it is acquired in liquid crystal display panel section 52R.

[0068] moreover, the object for a display — mechanical-component 51G are connected to liquid crystal display panel section 52G — having — **** — these objects for a display — the timing signals T2 and T5 from the timing signal generating section 53 are supplied, respectively, and mechanical-component 51G and liquid crystal display panel section 52G operate with the timing set up beforehand according to timing signals T2 and T5 thereby — the object for a display — the driving signal SPG for a display based on the green primary color video signal SGD is obtained from mechanical-component 51G, it is supplied to liquid crystal display panel section 52G, and the state where the green primary color picture according to the green primary color video signal SGD with which the nonlinear amendment obtained from D/A-conversion section 50G was made is displayed on the liquid crystal panel built in it is acquired in liquid crystal display panel section 52G

[0069] Furthermore, mechanical-component 51B for a display is connected to liquid crystal display panel section 52B, the timing signals T3 and T6 from the timing signal generating section 53 are supplied, respectively, and such mechanical-component 51for display B and liquid crystal display panel section 52B operate with the timing set up beforehand according to timing signals T3 and T6. Thereby, the driving signal SPB for a display based on the blue primary color video signal SBD is obtained from mechanical-component 51for display B, it is supplied to liquid crystal display panel section 52B, and the state where the blue primary color picture according to the blue primary color video signal SBD with which the nonlinear amendment obtained from D/A-conversion section 50B was made is displayed on the liquid crystal panel built in it is acquired in liquid crystal display panel section 52B.

[0070] Thus, superposition projection of the red primary color picture, green primary color

picture, and blue primary color picture which are acquired by the liquid crystal display panel sections 52R, 52G, and 52B, respectively is carried out through the optical system for projection containing the projector lens at a projection screen, and the color picture based on the color video signal formed on a projection screen by the red primary color video signal SR, the green primary color video signal SG, and the blue primary color video signal SB is obtained.

[0071] Each of the red primary color picture acquired by the liquid crystal display panel sections 52R, 52G, and 52B, respectively, a green primary color picture, and a blue primary color picture Although based on the digital green primary signal DGD by which the digital red primary signal DRD by which the new nonlinear amendment obtained from the digital nonlinear amendment section 46 was made, and new nonlinear amendment were made, or the digital blue primary signal DBD by which new nonlinear amendment was made The liquid crystal panel with which new nonlinear amendment was built in the liquid crystal display panel sections 52R and 52G or 52B, For example, the amendment by nonlinear processing about signal level performed that an input voltage-light-transmittance property as shown in drawing 8 should be amended, i.e., gamma amendment, Are carried out to the signal level of each pixel segment in the digital red primary signal DRB, the digital green primary signal DGB, or the digital blue primary signal DBB. The position of the horizontal direction of the pixel in the picture screen obtained by the liquid crystal panel built in the liquid crystal display panel sections 52R and 52G or 52B corresponding to the pixel segment concerned, and a perpendicular direction, And by having included the three-dimensions amendment according to the signal level of the pixel segment concerned Only not only in change [**** / un- / the display screen resulting from a difference of the display property by the position on the picture screen obtained by it of the liquid crystal panel built in the liquid crystal display panel sections 52R and 52G or 52B] It shall be amended proper by brightness change and chromaticity change of the display screen which originate in the level variation in the red primary color video signal SR, the green primary color video signal SG, or the blue primary color video signal SB which is the original analog video signal, and are produced. [**** / un-]

[0072] Drawing 2 is shown as what expresses the example of concrete composition about nonlinear-processing section 47R and three-dimensions amendment section 48R for the portion containing the portion which performs processing about the digital red primary signal DRB in the digital nonlinear amendment section 46 shown in drawing 1 , i.e., nonlinear-processing section 47R, three-dimensions amendment section 48R, and synthetic section 49R, and address data generating section 55R connected to it.

[0073] In drawing 2 , the digital red primary signal DRB is supplied to both nonlinear-processing section 47R and three-dimensions amendment section 48R.

[0074] In nonlinear-processing section 47R, the digital red primary signal DRB is supplied to the level detecting element 61. In the level detecting element 61, the signal level of the digital red primary signal DRB is detected serially, and the data read-out control signal CDR according to the detected signal level is supplied to the amendment signal data table section 62. The amendment signal data table section 62 builds in the amendment signal data table which will express the nonlinear characteristic used as a reverse relation as the input voltage-light-transmittance property of the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 52R. The amendment signal data which form an amendment signal data table are suitably supplied from the amendment signal data feed zone 63.

[0075] And if it is in the amendment signal data table section 62, according to the data read-out control signal CDR from the level detecting element 61, the amendment signal data corresponding to the signal level of the digital red primary signal DRB are read serially, and the read amendment signal data are drawn from the amendment signal data table section 62 as a digital red primary signal DRC. Therefore, in the amendment signal data table section 62, the signal level of the digital red primary signal DRB supplied to nonlinear-processing section 47R will be collated with an amendment signal data table, the amendment signal data corresponding to the signal level of the digital red primary signal DRB will be read serially, and these amendment signal data will be drawn as a digital red primary signal DRC by which amendment by nonlinear processing about signal level was made.

[0076] Thus, that an input voltage-light-transmittance property as shown in drawing 8 of the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 52R should be amended, amendment by nonlinear processing about the signal level, i.e., gamma amendment, is made, and the digital red primary signal DRC drawn from the amendment signal data table section 62 is supplied to synthetic section 49R.

[0077] Moreover, if it is in three-dimensions amendment section 48R, the digital red primary signal DRB is supplied to the level block specification processing section 65 and the level computation section 66 within a level block. The level block specification processing section 65 the range of signal level which the digital red primary signal DRB can take As shown in drawing 3, it expresses as what the coordinate on an axis of coordinates Z (Z coordinate) covers by r from 0. For example, between between between Z coordinate 0 and Z coordinates 1, Z coordinate 1, and Z coordinates 2, Z coordinate 2, and Z coordinates 3, Between Z coordinate r-1 and Z coordinate r, respectively The level blocks L1, L2, and L3, It detects to any when referred to as Lr, the signal level of the supplied digital red primary signal DRB shall belong between the level block L1 - the level block Lr. The signal level of the supplied digital red primary signal DRB belongs for example, specifies the level block Lk (however, integer with which k fills $1 \leq k \leq r$). And the level block specification processing section 65 sends out the level block data DLk showing the specified level block Lk to the level computation section 66 within a level block, and the three-dimensions amendment data formation section 70.

[0078] The level computation section 66 within a level block performs computation which computes the level within the level block Lk corresponding to the signal level of the supplied digital red primary signal DRB according to the level block data DLk. This computation is z considering the Z coordinate which expresses the level corresponding to the signal level of the supplied digital red primary signal DRB as shown in drawing 4 as $z = (k-1) + a$ It is based on the relation of $k-a'$ and is the Z coordinate difference $a = z - (k-1)$ $a' =$ It is carried out by calculating $k-z$. And the Z coordinate difference data DZa showing the Z coordinate difference a and a' and DZa' are supplied to the three-dimensions interpolation processing section 71.

[0079] On the other hand, clock signal CL is also supplied to address data generating section 55R to which a horizontal synchronizing signal SH and a vertical synchronizing signal simian virus are supplied, from address data generating section 55R, the level address data QRH and the perpendicular address data QRV which change one by one with the period of clock signal CL are obtained, and they are supplied to the position block specification processing section 72 and the position computation section 73 within a position block.

[0080] The position block specification processing section 72 the picture screen formed on the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 52R For example, as shown in drawing 5, make the axis of coordinates X which intersects perpendicularly mutually, and ***** Y correspond to a horizontal direction and a perpendicular direction, respectively, and they are allotted. It is made to correspond to the range which the coordinate on an axis of coordinates Y (Y coordinate) covers by q from 0 while the coordinate on an axis of coordinates X (X coordinate) continues by p from 0, and expresses. Between between between X coordinate 0 and X coordinates 1, X coordinate 1, and X coordinates 2, X coordinate 2, and X coordinates 3, Between between between each between X coordinate p-1 and X coordinate p, and Y coordinates 0 and Y coordinates 1, Y coordinate 1, and Y coordinates 2, Y coordinate 2, and Y coordinates 3, the field where each between Y coordinate q-1 and Y coordinate q crosses — respectively — position block [2, q], [3, 0], ..., [3, q] — [1, 1] [1, 2], [1, 3] ... [1, q] [2, 0], [p, 0] ... [p, q] When it carries out, it responds to the level address data QRH and the perpendicular address data QRV from address data generating section 55R. ** — The pixel (correspondence pixel) in the picture screen formed on the liquid crystal panel built in liquid crystal display panel section 52R corresponding to each pixel segment of the supplied digital red primary signal DRB Position block [1 1] - position block [p, q] For example, position block with which it detects to inner any it belongs, and a correspondence pixel belongs [i, j] (however, integer with which i and j fill $1 \leq i \leq p$ and $1 \leq j \leq q$) It specifies. And the position block specification processing section 72 is the specified position block. [i, j] The position block data

DXi and DYj of the couple to express are sent out to the position computation section 73 within a position block, the amendment data formation section 74 within a position block, and the three-dimensions amendment data formation section 70.

[0081] The position computation section 73 within a position block is [the level address data QRH, the perpendicular address data QRV, and] the specified position block. [i, j] It responds to the position block data DXi and DYj of the couple to express, and is the position block of a correspondence pixel. [i, j] Computation which computes an inner position is performed. This computation sets to x and y the X coordinate and Y coordinate which express the position of a correspondence pixel as shown in drawing 6, respectively, and is $x = (i-1) + b = i - b'y = (j-1) + c =$ From the relation $j-c'$ to the X coordinate difference $b = x - (i-1)$

$b' = i - x$ and Y coordinate difference $c = y - (j-1)$

$c' =$ It is carried out by calculating $j-y$. and — an X coordinate — a difference — b — and — b — ' — expressing — an X coordinate — a difference — data — DXb — and — DXb — ' — a Y coordinate — a difference — c — and — c — ' — expressing — a Y coordinate — a difference — data — DYc — and — DYc — ' — three dimensions — interpolation — processing — the section — 71 — supplying — having .

[0082] The amendment data formation section 74 within a position block sends out the data read-out control signal CXY according to the position block data DXi and DYj to the intersection amendment data storage section 75. In the coordinate space set up by the axis of coordinates X which intersects perpendicularly mutually, the axis of coordinates Y, and the axis of coordinates Z as the intersection amendment data storage section 75 is shown in drawing 7 Position block [1 1] - [p, q] The included flat surface is put [it piles it up and] together and allotted for every each of Z coordinate 0 - r, and it is the position block in each flat surface. [1 1] - [p, q] It corresponds to Z coordinate 0 - r. position block in Z0 flat surface [1, 1] - [p, q] Position block in Z1 flat surface [1, 1] - [p, q] Position block in Z2 flat surface [1, 1] - [p, q] Position block in Zr flat surface [1 1] - [p, q] When carried out, The intersection coordinate of each of X coordinates 0, 1, and 2 in Z0 flat surface, ..., p, and each of Y coordinates 0, 1, and 2, ..., q (0, 0, 0), ... X coordinates 0, 1, and 2 in (p, q0); Z1 flat surface, ..., p — respectively — ** — Y coordinates 0, 1, and 2, ..., q — respectively — ** — an intersection coordinate (0, 0, 1) — ... X coordinates 0, 1, and 2 in (p, q1); Z2 flat surface, ..., p — respectively — ** — Y coordinates 0, 1, and 2, ..., q — respectively — ** — an intersection coordinate (0, 0, 2), ..., (p, q2) ; X coordinates 0, 1, and 2 in Zr flat surface, ..., p — respectively — ** — Y coordinates 0, 1, and 2, ..., q — respectively — ** — an intersection coordinate (0 0r) — The amendment data DPC corresponding to each of the intersection coordinate of ... and the sum total (p+1) x (q+1) x (r+1) individual of (p, q, r) are built in. The amendment data DPC corresponding to each of the intersection coordinate of these sum total (p+1) x (q+1) x (r+1) individuals shall be changed arbitrarily.

[0083] And it sets in the intersection amendment data storage section 75. The data read-out control signal CXY according to the position block data DXi and DYj sent out from the amendment data formation section 74 within a position block is followed. Position block in Z0 flat surface [i, j] Four intersection coordinates to specify (1 j- i-1, 0), Amendment data DPC corresponding to each of (i-1, j, 0), (i, j-1, 0), and (i, j0); Position block in Z1 flat surface [i, j] Four intersection coordinates to specify (1 j- i-1, 1), Amendment data DPC corresponding to each of (i-1, j, 1), (i, j-1, 1), and (i, j1); Position block in Z2 flat surface [i, j] Four intersection coordinates to specify (1 j- i-1, 2), (— i-1, j, 2), and (— amendment data DPC which i, j-1, 2), and (i, j2) are alike, respectively, and correspond; ; Position block in Zk flat surface [i, j] Amendment data DPC which i-1, (j, k), (i, j-1, k), and (i, j, k) are alike, respectively, and correspond; [four intersection coordinates (i-1, j-1 k) to specify,] ; Position block in Zr flat surface [i, j] the total of the amendment data DPC which i-1, (j, r), (i, j-1, r), and (i, j, r) are alike, respectively, and correspond — the amendment data DPC of 4x (r+1) individual are read [four intersection coordinates (i-1, j-1 r) to specify,] Thus, the amendment data DPC of 4x (r+1) individual read from the amendment data formation section 74 within a position block according to the data read-out control signal CXY according to the position block data DXi and DYj are stored in the amendment data storage register 76 within a position block through the amendment

data formation section 74 within a position block.

[0084] The three-dimensions amendment data formation section 70 is the position block from the position block specification processing section 72. $[i, j]$ Position block data DX_i and DY_j of the couple to express, And it responds to the level block data DL_k showing the level block L_k from the level block specification processing section 65. The inside of the amendment data DPC of $4 \times (r+1)$ individual stored in the amendment data storage register 76 within a position block, Z which specifies the level block L_k ($k-1$) Position block in each of a flat surface and Z_k flat surface $[i, j]$ The data read-out control signal CL for reading the thing corresponding to a total of eight intersection coordinates to specify is sent out to the amendment data storage register 76 within a position block. This responds to the data read-out control signal CL from the amendment data storage register 76 within a position block. Z ($k-1$) Position block in a flat surface $[i, j]$ Four intersection coordinates to specify ($i-1$ and $j-1$ ($k-1$)), ($i, j-1$ ($k-1$)), ($i-1$ and j ($k-1$)) (i, j ($k-1$)) and position block in Z_k flat surface $[i, j]$ Four intersection coordinates to specify ($i-1, j-1, k$), ($i-1, j, k$) A total of eight amendment data DPC corresponding to each of ($i, j-1, k$), and (i, j, k) are read, and the three-dimensions interpolation processing section 71 is supplied through the three-dimensions amendment data formation section 70.

[0085] In the three-dimensions interpolation processing section 71 from the level computation section 66 within a level block the Z coordinate difference data DZ_a and DZ_a' showing the Z coordinate difference a relevant to Z coordinate z showing the level corresponding to the signal level of the digital red primary signal DRB, and $a' = ' -$ And position block of a correspondence pixel from the position computation section 73 within a position block $[i, j]$ Related to the X coordinate and Y coordinate showing an inner position, respectively. an X coordinate — a difference — $b = -$ and — $b = ' -$ expressing — an X coordinate — a difference — data — $DX_b = -$ and — $DX_b = ' -$ a Y coordinate — a difference — $c = -$ and — $c = ' -$ expressing — a Y coordinate — a difference — data — $DY_c = -$ and — $DY_c = ' -$ a total — six — a piece — a coordinate — a difference — data — a parameter — carrying out — A total of eight amendment data DPC read from the amendment data storage register 76 within a position block Namely, eight intersection coordinates ($i-1$ and $j-1$ ($k-1$)), and ($i, j-1$ ($k-1$)), ($i-1$ and j ($k-1$)) (i, j ($k-1$)), ($i-1, j-1, k$) ($i-1, j, k$), ($i, j-1, k$), Three-dimensions interpolation processing about a total of eight amendment data DPC corresponding to each of (i, j, k) is performed. The three-dimensions amendment signal about the signal level of the pixel segment of the digital red primary signal DRB which appointed the correspondence pixel is formed, and it is sent out as a three-dimensions amendment digital red primary signal DRS from the three-dimensions interpolation processing section 71.

[0086] the Z coordinate difference data DZ_a performed in the three-dimensions interpolation processing section 71 and DZ_a' , and the X coordinate difference data DX_b and $DX_b = ' -$ And eight intersection coordinates which made the parameter the Y coordinate difference data DY_c and DY_c' ($i-1$ and $j-1$ ($k-1$)), ($i, j-1$ ($k-1$)), ($i-1$ and j ($k-1$)) (i, j ($k-1$)), ($i-1, j-1, k$) ($i-1, j, k$), ($i, j-1, k$), Three-dimensions interpolation processing about a total of eight amendment data DPC corresponding to each of (i, j, k) shall be considered for example, as linear interpolation processing, and shall correspond to the amendment data corresponding to the coordinate position (x, y, r) expressed by the following.

$$\begin{aligned}
 (x, y, r) &= (i-1, j-1, (k-1)) \times b' \times c' \times a' \\
 &+ (i, j-1, (k-1)) \times b \times c' \times a' \\
 &+ (i-1, j, (k-1)) \times b' \times c \times a' \\
 &+ (i, j, (k-1)) \times b \times c \times a' \\
 &+ (i-1, j-1, k) \times b' \times c' \times a \\
 &+ (i, j-1, k) \times b \times c' \times a \\
 &+ (i-1, j, k) \times b' \times c \times a \\
 &+ (i, j, k) \times b \times c \times a
 \end{aligned}$$

[0087] Like ****, it carries out, and the three-dimensions amendment digital red primary signal

DRS sent out from the three-dimensions interpolation processing section 71 is supplied to synthetic section 49R, is compounded in synthetic section 49R with the digital red primary signal DRC from the amendment signal data table section 62 in nonlinear-processing section 47R, and the digital red primary signal DRD by which new nonlinear amendment was made is formed.

[0088] The example of concrete composition about nonlinear-processing section 47G and three-dimensions amendment section 48G included in the portion which performs processing about the digital green primary signal DGB in the digital nonlinear amendment section 46 shown in drawing 1 , Furthermore, the example of concrete composition about nonlinear-processing section 47B contained in the portion which performs processing about the digital blue primary signal DBB in the digital nonlinear amendment section 46 shown in drawing 1 , and three-dimensions amendment section 48B It is constituted like the example of concrete composition about nonlinear-processing section 47R contained in the portion which performs processing about the digital red primary signal DRB in the digital nonlinear amendment section 46 shown in drawing 1 shown in above-mentioned drawing 2 , and three-dimensions amendment section 48R. the same operation It can carry out.

[0089] The nonlinear-processing sections 47R, 47G, and 47B shown in drawing 1 reach, respectively. If it is in the basis by which the example of concrete composition is used for each of the three-dimensions amendment sections 48R, 48G, and 48B like the example of concrete composition about nonlinear-processing section 47R shown in drawing 2 , and three-dimensions amendment section 48R Since it is sufficient if it is not necessary to prepare amendment data about all the pixels in the picture screen formed on the liquid crystal panel built in the liquid crystal display panel sections 52R and 52G or 52B and amendment data are set up dispersedly Circuitry can be made comparatively small-scale, and the automatic regulation using the adjusting device in a process of production is also possible, and productivity is made to improve.

[0090] It adds to the three-dimensions amendment by the three-dimensions amendment sections 48R, 48G, and 48B added to the digital red primary signal DRB in the example shown in drawing 1 , the digital green primary signal DGB, and the digital blue primary signal DBB as a modification over an above-mentioned example, respectively. The position of the horizontal direction of the pixel in the picture screen formed on the liquid crystal panel built in the liquid crystal display panel sections 52R and 52G or 52B, and a perpendicular direction, And you may be made to give other three-dimensions amendments according to each signal level of the digital red primary signal DRB, the digital green primary signal DGB, and the digital blue primary signal DBB, for example, a three-dimensions shading compensation etc.

[0091] In addition, if it is in an above-mentioned example, although the liquid crystal display panel sections 52R, 52G, and 52B are used as the image display section The image display section by which image display is presented with the signal with which the nonlinear amendment by the nonlinear amendment circuit concerning invention indicated by either from the claim 1 in the claim of this application to a claim 4 was made, furthermore, the thing for which various kinds of image display sections other than the liquid crystal display panel section can be used as the image display section with which the image display equipment concerning invention indicated by either from the claim 5 in the claim of this application to a claim 9 is equipped — it is natural [0092]

[Effect of the Invention] According to the nonlinear amendment circuit concerning invention indicated by either from the claim 1 in the claim of this application to a claim 4, so that clearly from the above explanation Amendment by nonlinear processing about the signal level according to the display property of the image display section that image display is presented with the digital video signal concerned for the nonlinear amendment about a digital video signal, Responded to the position of the horizontal direction of the pixel in the display screen of the image display section corresponding to it about each pixel segment which forms a digital video signal, and a perpendicular direction, and the signal level of the pixel segment. Since the three-dimensions amendment about signal level shall be included, the digital video signal with which nonlinear amendment was given for example, to the festival which D/A conversion accomplishes and is used for the image display by the image display section Not only change [**** / un-/ the display screen resulting from a difference of the display property by the position in the display

screen of the image display section] but brightness change and chromaticity change which originate in the level variation in the original analog video signal, and are produced of the display screen which are obtained by the image display section will be amended proper. / **** / un-]

[0093] If it is in the nonlinear amendment circuit concerning invention especially indicated by the claim 2 in the claim of this application The position of the horizontal direction of the pixel in the display screen of the image display section corresponding to each pixel segment which forms a digital video signal, and a perpendicular direction While being detected with the position within the position block with which each pixel of two or more position blocks on the display screen belongs It is detected with the level within the level block with which the signal level of each pixel segment of the level blocks of the signal level of each pixel segment of the plurality about a digital video signal belongs. Since three-dimensions amendment about the signal level about each pixel segment which forms a digital video signal is performed according to the position within the detected position block, and the level within a level block This three-dimensions amendment will be performed with an easily and sufficient precision with the circuitry made comparatively small-scale.

[0094] Moreover, according to the image display equipment concerning invention indicated by either from the claim 5 in the claim of this application constituted like **** to a claim 9 The nonlinear amendment circuit concerning invention indicated by either from the claim 1 in the claim of an above-mentioned this application to a claim 4 is used. The digital video signal which is obtained from the synthetic section which constitutes this nonlinear amendment circuit and with which the nonlinear amendment about signal level was made is changed by the D/A-conversion section. Since image display according to the analog video signal with which the analog video signal with which nonlinear amendment was carried out was formed, and the nonlinear amendment was made in the image display section is performed The display image obtained in the image display section only not only in change [**** / un-/ the display screen resulting from a difference of the display property by the position in the display screen of the image display section] It should be amended proper by brightness change and chromaticity change of the display screen which originate in the level variation in the original analog video signal, and are produced and which are obtained by the image display section. [**** / un-]

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block connection diagram showing an example of the nonlinear amendment circuit concerning invention indicated by either from the claim 1 in the claim of this application to a claim 4 with the state where it was used for an example of the image display equipment concerning invention indicated by either from the claim 5 in the claim of this application to a claim 9.

[Drawing 2] It is the block connection diagram showing the example of concrete composition about a part of digital nonlinear amendment section with which the example shown in drawing 1 is equipped.

[Drawing 3] It is the conceptual diagram with which explanation of the example of concrete composition about a part of digital nonlinear amendment section shown in drawing 2 of operation is presented.

[Drawing 4] It is the conceptual diagram with which explanation of the example of concrete composition about a part of digital nonlinear amendment section shown in drawing 2 of operation is presented.

[Drawing 5] It is the conceptual diagram with which explanation of the example of concrete composition about a part of digital nonlinear amendment section shown in drawing 2 of operation is presented.

[Drawing 6] It is the conceptual diagram with which explanation of the example of concrete composition about a part of digital nonlinear amendment section shown in drawing 2 of operation is presented.

[Drawing 7] It is the conceptual diagram with which explanation of the example of concrete composition about a part of digital nonlinear amendment section shown in drawing 2 of operation is presented.

[Drawing 8] It is a property view showing the example of the input voltage-light-transmittance property which shows the relation of the input voltage of a liquid crystal panel and the light transmittance which are built in the liquid crystal display panel section for image display.

[Drawing 9] It is the block connection diagram showing the example of the image display equipment by which the conventional proposal is made.

[Drawing 10] It is the block connection diagram showing other examples of the image display equipment by which the conventional proposal is made.

[Drawing 11] It is the block connection diagram showing the example of further others of the image display equipment by which the conventional proposal is made.

[Description of Notations]

41R, 41G, 41B A/D-conversion section 42 Contrast brightness controller 43 White balance controller 46 Digital nonlinear amendment section 47R, 47G, 47B Nonlinear-processing section 48R, 48G, 48B Three-dimensions amendment section 49, 49G, 49B The synthetic section 50R, 50G, 50B D/A-conversion section 51R, 51G, 51B Mechanical component for a display 52R, 52G, 52B Liquid crystal display panel section 53 Timing signal generating section 54 The PLL Section 55R, 55G, 55B Address Data Generating Section 61 the Level Detecting-Element Position Block Specification Processing Section [] — a Level

Computation Section 74 within 73 Position Block Position — the Amendment Data Formation
Section 75 Intersection Amendment Data-Storage Section within a Block 62 The Amendment
Signal Data-Table Section 63 An Amendment Signal Data Feed Zone 65 The Level Block
Specification Processing Section 66 the Level Computation Section within a Level Block 70 the
Three Dimensions Amendment Data Formation Section 71 the Three Dimensions Interpolation
Processing Section 72

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-109927

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月23日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 9 G 3/36

G 0 9 G 3/36

G 0 2 F 1/133

G 0 2 F 1/133

5 0 5

H 0 4 N 5/66

H 0 4 N 5/66

B

1 0 2

1 0 2 B

9/69

9/69

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平9-271598

(22) 出願日

平成9年(1997)10月3日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 小沼 泰

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 森田 秀男

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 富田 英夫

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 弁理士 神原 貞昭

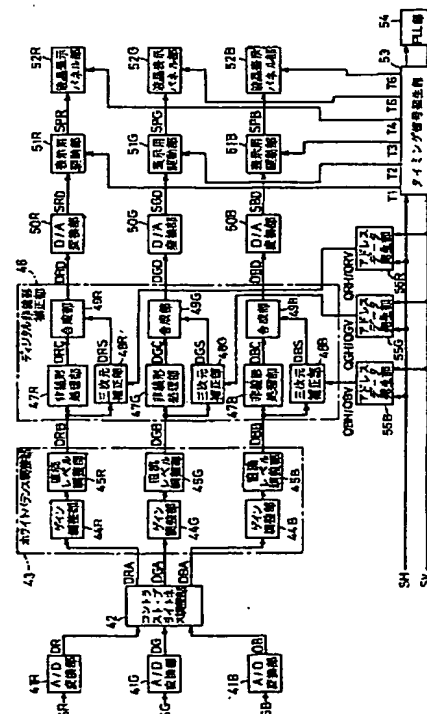
(54) 【発明の名称】 非線形補正回路及びそれを用いた画像表示装置

(57) 【要約】

(修正有)

【課題】 信号レベルの変動に起因する画面における不所望な輝度変動や色度変動も適正に補正されることになるデジタル映像信号が得られるようにする。

【解決手段】 デジタル映像信号に、それに基づく画像表示が行われる液晶表示パネル部52R(52G, 52B)の表示特性に応じた信号レベルについての非線形処理による補正を行う非線形処理部47R(47G, 47B)と、デジタル映像信号を形成する各画素セグメントに、それに対応する画像表示部の表示画面における画素の水平及び垂直方向の位置及び当該画素セグメントの信号レベルに応じた、信号レベルについての三次元補正を施す三次元補正部48R(48G, 48B)と、非線形処理部からの補正されたデジタル映像信号と三次元補正部からの三次元補正が加えられた画素セグメントから成る三次元補正されたデジタル映像信号とを合成する合成部49R(49G, 49B)とを備える。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 アナログ映像信号に応じたデジタル映像信号を得るアナログ／デジタル変換部と、
該アナログ／デジタル変換部から得られるデジタル映像信号に、該デジタル映像信号に基づく画像表示が行われる画像表示部の表示特性に応じた信号レベルについての非線形処理による補正を行う非線形処理部と、
上記デジタル映像信号を形成する各画素セグメントに、該画素セグメントに対応する上記画像表示部の表示画面における画素の水平方向及び垂直方向の位置及び該画素セグメントの信号レベルに応じた、信号レベルについての三次元補正を施す三次元補正部と、
上記非線形処理部から得られる補正されたデジタル映像信号と、上記三次元補正部から得られる三次元補正が加えられた画素セグメントから成る三次元補正されたデジタル映像信号とを合成する合成部と、を備えて構成される非線形補正回路。

【請求項2】 三次元補正部が、デジタル映像信号を形成する各画素セグメントに対応する画像表示部の表示画面における画素の水平方向及び垂直方向の位置を、上記表示画面上における複数の位置ブロックのうちの上記各画素が属する位置ブロック内の位置をもって検出するとともに、上記各画素セグメントの信号レベルを、上記デジタル映像信号についての複数のレベルブロックのうちの上記各画素セグメントの信号レベルが属するレベルブロック内のレベルをもって検出し、検出された上記位置ブロック内の位置及び上記レベルブロック内のレベルに応じた、レベルについての三次元補正を上記各画素セグメントに施すことを特徴とする請求項1記載の非線形補正回路。

【請求項3】 三次元補正部が、デジタル映像信号を形成する各画素セグメントに対応する画像表示部の表示画面における画素が属する位置ブロック内の位置、及び、上記各画素セグメントの信号レベルが属するレベルブロック内のレベルの検出を、上記画像表示部の表示画面における水平方向及び垂直方向に夫々対応する互いに直交する第1及び第2の座標軸、及び、上記各画素セグメントの信号レベルに対応する上記第1及び第2の座標軸の夫々に直交する第3の座標軸によって設定される座標空間を用いて行うことを特徴とする請求項2記載の非線形補正回路。

【請求項4】 三次元補正部が、第1、第2及び第3の座標軸によって設定される座標空間に、デジタル映像信号を形成する各画素セグメントに対応する画像表示部の表示画面における画素が属する位置ブロック及び上記各画素セグメントの信号レベルが属するレベルブロックによって設定される直方体ブロックを想定し、該直方体ブロックについての8個の頂点の座標に基づいて、上記デジタル映像信号を形成する各画素セグメントに対応する画像表示部の表示画面における画素が属する位置ブ

2

ック内の位置、及び、上記各画素セグメントの信号レベルが属するレベルブロック内のレベルの検出を行うことを特徴とする請求項3記載の非線形補正回路。

【請求項5】 アナログ映像信号に応じたデジタル映像信号を得るアナログ／デジタル変換部と、
該アナログ／デジタル変換部から得られるデジタル映像信号に、該デジタル映像信号に基づく画像表示が行われる画像表示部の表示特性に応じた信号レベルについての非線形処理による補正を行う非線形処理部と、
10 上記デジタル映像信号を形成する各画素セグメントに、該画素セグメントに対応する上記画像表示部の表示画面における画素の水平方向及び垂直方向の位置及び該画素セグメントの信号レベルに応じた信号レベルについての三次元補正を施す三次元補正部と、
上記非線形処理部から得られる補正されたデジタル映像信号と、上記三次元補正部から得られる三次元補正が加えられた画素セグメントから成る三次元補正されたデジタル映像信号とを合成する合成部と、
20 該合成部から得られる信号レベルについての非線形補正がなされたデジタル映像信号に応じた、補正されたアナログ映像信号を得るデジタル／アナログ変換部と、
該デジタル／アナログ変換部から得られる補正されたアナログ映像信号に応じた画像表示を行う画像表示部と、を備えて構成される画像表示装置。

【請求項6】 三次元補正部が、デジタル映像信号を形成する各画素セグメントに対応する画像表示部の表示画面における画素の水平方向及び垂直方向の位置を、上記表示画面上における複数の位置ブロックのうちの上記各画素が属する位置ブロック内の位置をもって検出するとともに、上記各画素セグメントの信号レベルを、上記デジタル映像信号についての複数のレベルブロックのうちの上記各画素セグメントの信号レベルが属するレベルブロック内のレベルをもって検出し、検出された上記位置ブロック内の位置及び上記レベルブロック内のレベルに応じたレベルについての三次元補正を上記各画素セグメントに施すことを特徴とする請求項5記載の画像表示装置。

【請求項7】 三次元補正部が、デジタル映像信号を形成する各画素セグメントに対応する画像表示部の表示画面における画素が属する位置ブロック内の位置、及び、
40 上記各画素セグメントの信号レベルが属するレベルブロック内のレベルの検出を、上記画像表示部の表示画面における水平方向及び垂直方向に夫々対応する互いに直交する第1及び第2の座標軸、及び、上記各画素セグメントの信号レベルに対応する上記第1及び第2の座標軸の夫々に直交する第3の座標軸によって設定される座標空間を用いて行うことを特徴とする請求項6記載の画像表示装置。

【請求項8】 三次元補正部が、第1、第2及び第3の座標軸によって設定される座標空間に、デジタル映像信

50

(3)

3

号を形成する各画素セグメントに対応する画像表示部の表示画面における画素が属する位置ブロック及び上記各画素セグメントの信号レベルが属するレベルブロックによって設定される直方体ブロックを想定し、該直方体ブロックについての8個の頂点の座標に基づいて、上記デジタル映像信号を形成する各画素セグメントに対応する画像表示部の表示画面における画素が属する位置ブロック内の位置、及び、上記各画素セグメントの信号レベルが属するレベルブロック内のレベルの検出を行うことを特徴とする請求項7記載の画像表示装置。

【請求項9】画像表示部が、デジタル／アナログ変換部から得られる補正されたアナログ映像信号に基づく画像表示用駆動信号を形成する表示用駆動部と該表示用駆動部から得られる画像表示用駆動信号が供給される液晶表示パネル部とを備えて構成されることを特徴とする請求項5～8のいずれかに記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本願の特許請求の範囲に記載された発明は、映像信号に、それに基づく画像表示が行われる画像表示部の表示特性に応じた、レベルについての非線形処理による補正を施す非線形補正回路、及び、斯かる非線形補正回路を用いた画像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】映像信号を、例えば、画像表示用の液晶表示パネル部等とされる画像表示部に供給して、映像信号に基づく画像を得るにあたり、映像信号に、そのレベルについての画像表示部の表示特性に応じた非線形処理による補正を施すことが提案されている。このような映像信号のレベル（電圧レベル）についての非線形処理による補正は、通常、“ γ 補正”と称される。

【0003】例えば、画像表示部が画像表示用の液晶表示パネル部によって形成される場合、映像信号に基づく画像表示が液晶表示パネル部に内蔵される液晶パネルにおいてなされるが、その画像表示は、原理的には、液晶パネルにおける映像信号のレベルの変化にตอบสนองした光透過率の変化に因るものとされる。図8は、画像表示用の液晶表示パネル部に内蔵される液晶パネルの一例についての、入力電圧 V と光透過率 T との関係を示す入力電圧－光透過率特性をあらわす。この入力電圧－光透過率特性は、一見して明らかなように非線形特性であり、斯かる表示特性を有した液晶パネルにおいて画像表示を行う液晶表示パネル部に供給される映像信号には、その非線形特性を補正すべくレベル補正がなされることが要求される。

【0004】この要求に従って映像信号に施されるレベル補正が γ 補正であり、従って、画像表示用の液晶表示パネル部が用いられる場合における γ 補正は、液晶表示パネル部の表示特性である液晶表示パネル部に内蔵された液晶パネルの入力電圧－光透過率特性に応じた、液晶

4

表示パネル部に供給される映像信号のレベルについての非線形処理による補正とされる。

【0005】図9は、映像信号のレベルについての γ 補正を行うものとされた従来の画像表示装置の一例を示す。図9に示される従来の画像表示装置の例にあっては、カラー映像信号を形成する赤色原色映像信号 SR 、緑色原色映像信号 SG 及び青色原色映像信号 SB が、コントラスト・ブライツネス調整部11に供給されて、夫々についてのコントラスト調整とブライツネス調整とが行われる。そして、コントラスト・ブライツネス調整部11から得られる調整された赤色原色映像信号 SRA 、緑色原色映像信号 SGA 及び青色原色映像信号 SBA が、ホワイトバランス調整部12に供給される。

【0006】ホワイトバランス調整部12においては、赤色原色映像信号 SRA についてのゲイン調整部13Rによるゲイン調整及び直流レベル調整部14Rによる直流レベル調整が行われ、直流レベル調整部14Rから調整された赤色原色映像信号 SRB が得られる。同様にして、緑色原色映像信号 SGA についてのゲイン調整部13Gによるゲイン調整及び直流レベル調整部14Gによる直流レベル調整が行われ、直流レベル調整部14Gから調整された緑色原色映像信号 RGB が得られ、さらに、青色原色映像信号 SBA についてのゲイン調整部13Bによるゲイン調整及び直流レベル調整部14Bによる直流レベル調整が行われ、直流レベル調整部14Bから調整された青色原色映像信号 $SB B$ が得られる。このようにして得られる赤色原色映像信号 SRB 、緑色原色映像信号 RGB 及び青色原色映像信号 $SB B$ は、相互間の相対直流レベルの設定が適正になされて、ホワイトバランス調整が行われたものとされる。

【0007】ホワイトバランス調整部12から得られる赤色原色映像信号 SRB 、緑色原色映像信号 RGB 及び青色原色映像信号 $SB B$ は、 γ 補正部15に供給される。 γ 補正部15においては、赤色原色映像信号 SRB が非線形増幅部16Rによって、また、緑色原色映像信号 RGB が非線形増幅部16Gによって、さらに、青色原色映像信号 $SB B$ が非線形増幅部16Bによって増幅される。

【0008】非線形増幅部16Rは、後述される液晶表示パネル部18Rの表示特性、即ち、液晶表示パネル部18Rに内蔵された液晶パネルの入力電圧－光透過率特性に応じた非線形増幅特性をもって赤色原色映像信号 SRB を増幅する。それにより、非線形増幅部16Rから導出される赤色原色映像信号 SRC は、液晶表示パネル部18Rに内蔵された液晶パネルの、例えば、図8に示される如くの入力電圧－光透過率特性を補正すべく、そのレベルについての非線形処理による補正、即ち、 γ 補正が施されたものとされる。

【0009】また、非線形増幅部16Gは、後述される液晶表示パネル部18Gの表示特性、即ち、液晶表示パ

5

ネル部18Gに内蔵された液晶パネルの入力電圧—光透過率特性に応じた非線形増幅特性をもって緑色原色映像信号SGBを増幅する。それにより、非線形増幅部16Gから導出される緑色原色映像信号SGCは、液晶表示パネル部18Gに内蔵された液晶パネルの、例えば、図8に示される如くの入力電圧—光透過率特性を補正すべく、そのレベルについての非線形処理による補正、即ち、 γ 補正が施されたものとされる。さらに、非線形増幅部16Bは、後述される液晶表示パネル部18Bの表示特性、即ち、液晶表示パネル部18Bに内蔵された液晶パネルの入力電圧—光透過率特性に応じた非線形増幅特性をもって青色原色映像信号SBBを増幅する。それにより、非線形増幅部16Bから導出される青色原色映像信号SBCは、液晶表示パネル部18Bに内蔵された液晶パネルの、例えば、図8に示される如くの入力電圧—光透過率特性を補正すべく、そのレベルについての非線形処理による補正、即ち、 γ 補正が施されたものとされる。

【0010】 γ 補正部15から得られる γ 補正がなされた赤色原色映像信号SRCは、表示用駆動部17Rに供給され、表示用駆動部17Rから赤色原色映像信号SRCに基づく表示用駆動信号SDRが得られて、それが液晶表示パネル部18Rに供給される。また、 γ 補正部15から得られる γ 補正がなされた緑色原色映像信号SGCは、表示用駆動部17Gに供給され、表示用駆動部17Gから緑色原色映像信号SGCに基づく表示用駆動信号SDGが得られて、それが液晶表示パネル部18Gに供給される。さらに、 γ 補正部15から得られる γ 補正がなされた青色原色映像信号SBCは、表示用駆動部17Bに供給され、表示用駆動部17Bから青色原色映像信号SBCに基づく表示用駆動信号SDBが得られて、それが液晶表示パネル部18Bに供給される。

【0011】このような図9に示される従来の画像表示装置の例においては、赤色原色映像信号SR、緑色原色映像信号SG及び青色原色映像信号SBにより形成されるカラー映像信号における水平同期信号SH及び垂直同期SVが供給されるタイミング信号発生部19も設けられており、このタイミング信号発生部19にはフェイズ・ロックド・ループ(PLL)部20が接続されている。タイミング信号発生部19に供給される水平同期信号SH及び垂直同期SVは、それらに対して、赤色原色映像信号SR、緑色原色映像信号SG及び青色原色映像信号SBの夫々が同期状態にあるものとされる。

【0012】タイミング信号発生部19は、水平同期信号SH及び垂直同期SVの夫々に基づいてタイミング信号T1～T6を形成し、それらを表示用駆動部17R、17G及び17B及び液晶表示パネル部18R、18G及び18Bに夫々供給して、表示用駆動部17R、17G及び17B及び液晶表示パネル部18R、18G及び18Bの夫々を、予め設定された所定のタイミングをも

(4)

6

って動作させる。

【0013】それにより、液晶表示パネル部18Rが表示用駆動部17Rからの表示用駆動信号SDRにより駆動され、液晶表示パネル部18Rにおいて、 γ 補正部15から得られる γ 補正がなされた赤色原色映像信号SRCに応じた赤色原色画像が表示される状態、液晶表示パネル部18Gが表示用駆動部17Gからの表示用駆動信号SDGにより駆動され、液晶表示パネル部18Gにおいて、 γ 補正部15から得られる γ 補正がなされた緑色原色映像信号SGCに応じた緑色原色画像が表示される状態、及び、液晶表示パネル部18Bが表示用駆動部17Bからの表示用駆動信号SDBにより駆動され、液晶表示パネル部18Bにおいて、 γ 補正部15から得られる γ 補正がなされた青色原色映像信号SBCに応じた青色原色画像が表示される状態が適宜得られる。

【0014】液晶表示パネル部18R、18G及び18Bに夫々得られる赤色原色画像、緑色原色画像及び青色原色画像は、例えば、投射レンズを含んだ投射用光学系を通じて投影スクリーンに重畳投射され、投影スクリーン上に赤色原色映像信号SR、緑色原色映像信号SG及び青色原色映像信号SBにより形成されるカラー映像信号に基づくカラー画像が得られる。

【0015】図10は、映像信号のレベルについての γ 補正を行うものとされた従来の画像表示装置の他の例を示す。図10に示される従来の画像表示装置の例にあっては、カラー映像信号を形成する赤色原色映像信号SR、緑色原色映像信号SG及び青色原色映像信号SBが、夫々、アナログ/ディジタル(A/D)変換部21R、21G及び21Bにおいてディジタル化され、ディジタル赤色原色信号DR、ディジタル緑色原色信号DG及びディジタル青色原色信号DBとされる。

【0016】A/D変換部21R、21G及び21Bから夫々得られるディジタル赤色原色信号DR、ディジタル緑色原色信号DG及びディジタル青色原色信号DBは、コントラスト・ブライツネス調整部22に供給されて、夫々についてのコントラスト調整とブライツネス調整とが行われる。そして、コントラスト・ブライツネス調整部22から得られる調整されたディジタル赤色原色信号DRA、ディジタル緑色原色信号DGA及びディジタル青色原色信号DBAが、ホワイトバランス調整部23に供給される。

【0017】ホワイトバランス調整部23においては、ディジタル赤色原色信号DRAについてのゲイン調整部24Rによるゲイン調整及び直流レベル調整部25Rによる直流レベル調整が行われ、直流レベル調整部25Rから調整されたディジタル赤色原色信号DRBが得られる。同様に、ディジタル緑色原色信号DGAについてのゲイン調整部24Gによるゲイン調整及び直流レベル調整部25Gによる直流レベル調整が行われ、直流レベル調整部25Gから調整されたディジタル緑色原色信

(5)

7

号DGBが得られ、さらに、デジタル青色原色信号DBAについてのゲイン調整部24Bによるゲイン調整及び直流レベル調整部25Bによる直流レベル調整が行われ、直流レベル調整部25Bから調整されたデジタル青色原色信号DBBが得られる。このようにして得られるデジタル赤色原色信号DRB、デジタル緑色原色信号DGB及びデジタル青色原色信号DBBは、相互間の相対直流レベルの設定が適正になされて、ホワイトバランス調整が行われたものとされる。

【0018】ホワイトバランス調整部23から得られるデジタル赤色原色信号DRB、デジタル緑色原色信号DGB及びデジタル青色原色信号DBBは、 γ 補正部26に供給される。 γ 補正部26においては、デジタル赤色原色信号DRBが非線形処理部27Rによる、そのレベルについての非線形処理を受け、また、デジタル緑色原色信号DGBが非線形処理部27Gによる、その信号レベルについての非線形処理を受け、さらに、デジタル青色原色信号DBBが非線形処理部27Bによる、その信号レベルについての非線形処理を受ける。

【0019】非線形処理部27Rは、後述される液晶表示パネル部18Rの表示特性、即ち、液晶表示パネル部18Rに内蔵された液晶パネルの入力電圧—光透過率特性とは逆の関係となる非線形特性をあらわすことになる補正信号データテーブルを内蔵しており、デジタル赤色原色信号DRBの信号レベルを、逐次、補正信号データテーブルに照合して、該当する補正信号データを読み出し、それらを信号レベルについての補正がなされたデジタル赤色原色信号DRCとして導出する。それにより、非線形処理部27Rから導出されるデジタル赤色原色信号DRCは、液晶表示パネル部18Rに内蔵された液晶パネルの、例えば、図8に示される如くの入力電圧—光透過率特性を補正すべく、その信号レベルについての非線形処理による補正、即ち、 γ 補正が施されたものとされる。

【0020】また、非線形処理部27Gは、後述される液晶表示パネル部18Gの表示特性、即ち、液晶表示パネル部18Gに内蔵された液晶パネルの入力電圧—光透過率特性とは逆の関係となる特性をあらわすことになる補正信号データテーブルを内蔵しており、デジタル緑色原色信号DGBの信号レベルを、逐次、補正信号データテーブルに照合して、該当する補正信号データを読み出し、それらを信号レベルについての補正がなされたデジタル緑色原色信号DGCとして導出する。それにより、非線形処理部27Gから導出されるデジタル緑色原色信号DGCは、液晶表示パネル部18Gに内蔵された液晶パネルの、例えば、図8に示される如くの入力電圧—光透過率特性を補正すべく、その信号レベルについての非線形処理による補正、即ち、 γ 補正が施されたものとされる。

【0021】さらに、非線形処理部27Bは、後述され

8

る液晶表示パネル部18Bの表示特性、即ち、液晶表示パネル部18Bに内蔵された液晶パネルの入力電圧—光透過率特性とは逆の関係となる特性をあらわすことになる補正信号データテーブルを内蔵しており、デジタル青色原色信号DBBの信号レベルを、逐次、補正信号データテーブルに照合して、該当する補正信号データを読み出し、それらを信号レベルについての補正がなされたデジタル青色原色信号DBCとして導出する。それにより、非線形処理部27Bから導出されるデジタル青色原色信号DBCは、液晶表示パネル部18Bに内蔵された液晶パネルの、例えば、図8に示される如くの入力電圧—光透過率特性を補正すべく、その信号レベルについての非線形処理による補正、即ち、 γ 補正が施されたものとされる。

【0022】 γ 補正部26から得られる γ 補正がなされたデジタル赤色原色信号DRCは、デジタル/アナログ(D/A)変換部28Rにおいてアナログ化が施され、 γ 補正がなされた赤色原色映像信号SRC'とされて表示用駆動部17Rに供給される。それにより、表示用駆動部17Rから赤色原色映像信号SRC'に基づく表示用駆動信号SDR'が得られて、それが液晶表示パネル部18Rに供給される。また、 γ 補正部26から得られる γ 補正がなされたデジタル緑色原色信号DGCは、D/A変換部28Gにおいてアナログ化が施され、 γ 補正がなされた緑色原色映像信号SGC'とされて表示用駆動部17Gに供給される。それにより、表示用駆動部17Gから緑色原色映像信号SGC'に基づく表示用駆動信号SDG'が得られて、それが液晶表示パネル部18Gに供給される。さらに、 γ 補正部26から得られる γ 補正がなされたデジタル青色原色信号DBCは、D/A変換部28Bにおいてアナログ化が施され、 γ 補正がなされた青色原色映像信号SBC'とされて表示用駆動部17Bに供給される。それにより、表示用駆動部17Bから青色原色映像信号SBC'に基づく表示用駆動信号SDB'が得られて、それが液晶表示パネル部18Bに供給される。

【0023】このような図10に示される従来の画像表示装置の例においても、図9に示される従来の画像表示装置の例と同様に、水平同期信号SH及び垂直同期SVの夫々に基づいてタイミング信号T1~T6を形成するタイミング信号発生部19及びPLL部20が設けられており、タイミング信号発生部19は、タイミング信号T1~T6を表示用駆動部17R、17G及び17B及び液晶表示パネル部18R、18G及び18Bに夫々供給して、表示用駆動部17R、17G及び17B及び液晶表示パネル部18R、18G及び18Bの夫々を、予め設定された所定のタイミングをもって動作させる。

【0024】それにより、液晶表示パネル部18Rが表示用駆動部17Rからの表示用駆動信号SDR'により駆動され、液晶表示パネル部18Rにおいて、D/A変

(6)

9

換部28Rから得られる γ 補正がなされた赤色原色映像信号SRC'に応じた赤色原色画像が表示される状態、液晶表示パネル部18Gが表示用駆動部17Gからの表示用駆動信号SDG'により駆動され、液晶表示パネル部18Gにおいて、D/A変換部28Gから得られる γ 補正がなされた緑色原色映像信号SGC'に応じた緑色原色画像が表示される状態、及び、液晶表示パネル部18Bが表示用駆動部17Bからの表示用駆動信号SDB'により駆動され、液晶表示パネル部18Bにおいて、D/A変換部28Bから得られる γ 補正がなされた青色原色映像信号SBC'に応じた青色原色画像が表示される状態が適宜得られる。

【0025】液晶表示パネル部18R、18G及び18Bに夫々得られる赤色原色画像、緑色原色画像及び青色原色画像は、例えば、投射レンズを含んだ投射用光学系を通じて投影スクリーンに重畳投射され、投影スクリーン上に赤色原色映像信号SR、緑色原色映像信号SG及び青色原色映像信号SBにより形成されるカラー映像信号に基づくカラー画像が得られる。

【0026】上述の図9に示される従来の画像表示装置の例においては、液晶表示パネル部18R、18G及び18Bによる画像表示に供される映像信号についての γ 補正が、赤色原色映像信号SRB、緑色原色映像信号SGB及び青色原色映像信号SBBが夫々非線形増幅部16R、16G及び16Bにより増幅されることによって行われる。このようなアナログ映像信号についての γ 補正にあっては、非線形増幅部16R、16G及び16Bの夫々の非線形増幅特性を要求される特性に十分に合致させることが、通常、困難とされ、それにより、斯かる γ 補正によっては液晶表示パネル部18R、18G及び18Bの夫々に内蔵された液晶パネルの入力電圧—光透過率特性の補正を十分に行うことができないことになってしまう虞がある。

【0027】また、上述の図10に示される従来の画像表示装置の例においては、液晶表示パネル部18R、18G及び18Bによる画像表示に供される映像信号についての γ 補正が、赤色原色映像信号SR、緑色原色映像信号SG及び青色原色映像信号SBがデジタル化されて得られるデジタル赤色原色信号DRB、デジタル緑色原色信号DGB及びデジタル青色原色信号DBBが、夫々、非線形処理部27R、27G及び27Bにおいて、各々の信号レベルが非線形処理部27R、27G及び27Bの夫々に内蔵された補正信号データテーブルに照合されることによる非線形処理が施されて行われる。このようなデジタル映像信号についての γ 補正にあっては、非線形処理部27R、27G及び27Bの夫々に内蔵される補正信号データテーブルを所定の非線形特性を正確にあらわすものとするでき、それにより、非線形増幅部が利用されるアナログ映像信号についての γ 補正が行われる場合に比して、液晶表示パネル部

10

18R、18G及び18Bの夫々に内蔵された液晶パネルの入力電圧—光透過率特性の補正をより良好に行うことができる。

【0028】図10に示される従来の画像表示装置の例の如くにデジタル映像信号についての γ 補正が行われる場合にあっては、斯かる γ 補正は、液晶表示パネル部18R、18G及び18Bの夫々に内蔵された液晶パネルにおいて得られる画像画面の全体に分布する画素の夫々に対応するデジタル映像信号の画素セグメントに対して、共通に行われることになってしまうという問題がある。即ち、例えば、液晶表示パネル部18R、18G及び18Bの夫々に内蔵された液晶パネルにおいて得られる画像画面の中央部における画素に対応するデジタル映像信号の画素セグメントと、同画像画面の周辺部における画素に対応するデジタル映像信号の画素セグメントとに、同一の非線形特性に基づく γ 補正が行われることになり、斯かる γ 補正によっては、液晶表示パネル部18R、18G及び18Bの夫々に内蔵された液晶パネルにおいて得られる画像画面における位置に応じた入力電圧—光透過率特性の相違については補正できない。

【0029】そこで、図10に示される従来の画像表示装置の例において行われるデジタル映像信号についての γ 補正よりさらに改良されたデジタル映像信号に対する非線形補正を行うことも提案されている。図11は、デジタル映像信号についての改良された非線形補正が行われる、従来の画像表示装置のさらに他の例を示す。この図11に示される例は、図10に示される例と対比すると、図10に示される例が備える γ 補正部26に代えてデジタル非線形補正部30を備え、さらに、そのデジタル非線形補正部30に付随するアドレスデータ発生部31を備える点で図10に示される例とは相違し、その他の部分については図10に示される例と同様である。図11において、図10に示される各部に対応する部分は図10と共通の番号が付されて示されており、それらについての重複説明は省略される。

【0030】図11に示される従来の画像表示装置の例にあっては、水平同期信号SH及び垂直同期信号SVが、タイミング信号発生部19のみならず、アドレスデータ発生部31にも供給される。アドレスデータ発生部31は、水平同期信号SH及び垂直同期信号SVに応じて、液晶表示パネル部18Rに内蔵された液晶パネルに得られる画像画面における各画素に対応する水平アドレスデータQRH及び垂直アドレスデータQRV、液晶表示パネル部18Gに内蔵された液晶パネルに得られる画像画面における各画素に対応する水平アドレスデータQGH及び垂直アドレスデータQGV、及び、液晶表示パネル部18Bに内蔵された液晶パネルに得られる画像画面における各画素に対応する水平アドレスデータQBH及び垂直アドレスデータQBVを形成する。

【0031】斯かるもとで、ホワイトバランス調整部2

(7)

11

3からのデジタル赤色原色信号DRB、デジタル緑色原色信号DGB及びデジタル青色原色信号DBBが供給されるデジタル非線形補正部30において、デジタル赤色原色信号DRBが、非線形処理部27Rによる、その信号レベルについての非線形処理を受けるとともに、二次元補正部32Rによる、その信号レベルについての補足処理を受け、また、デジタル緑色原色信号DGBが、非線形処理部27Gによる、その信号レベルについての非線形処理を受けるとともに、二次元補正部32Gによる、その信号レベルについての補足処理を受け、さらに、デジタル青色原色信号DBBが、非線形処理部27Bによる、その信号レベルについての非線形処理を受けるとともに、二次元補正部32Bによる、その信号レベルについての補足処理を受ける。

【0032】非線形処理部27Rは、液晶表示パネル部18Rの表示特性、即ち、液晶表示パネル部18Rに内蔵された液晶パネルの入力電圧—光透過率特性とは逆の関係となる非線形特性をあらわすことになる補正信号データテーブルを内蔵しており、デジタル赤色原色信号DRBの信号レベルを、逐次、補正信号データテーブルに照合して、該当する補正信号データを読み出し、それらを信号レベルについての非線形処理による補正、即ち、 γ 補正がなされたデジタル赤色原色信号として導出する。また、二次元補正部32Rは、アドレスデータ発生部31からの水平アドレスデータQRH及び垂直アドレスデータQRVが供給され、それらに応じて、非線形処理部27Rから導出される γ 補正がなされたデジタル赤色原色信号における各画素セグメントの信号レベルを、当該画素セグメントに対応する液晶表示パネル部18Rに内蔵された液晶パネルに得られる画像画面における画素の位置に応じて調整し、非線形処理部27Rからの γ 補正がなされたデジタル赤色原色信号の信号レベルについての補足調整を行う。

【0033】それにより、二次元補正部32Rから導出されるデジタル赤色原色信号DRC'は、液晶表示パネル部18Rに内蔵された液晶パネルの、例えば、図8に示される如くの入力電圧—光透過率特性を補正すべく、その信号レベルについての非線形処理による補正、即ち、 γ 補正、及び、液晶パネルに得られる画像画面上の位置に応じた信号レベルについての補足補正を含む非線形補正が施されたものとされる。

【0034】また、非線形処理部27Gは、液晶表示パネル部18Gの表示特性、即ち、液晶表示パネル部18Gに内蔵された液晶パネルの入力電圧—光透過率特性とは逆の関係となる非線形特性をあらわすことになる補正信号データテーブルを内蔵しており、デジタル緑色原色信号DGBの信号レベルを、逐次、補正信号データテーブルに照合して、該当する補正信号データを読み出し、それらを信号レベルについての非線形処理による補正、即ち、 γ 補正がなされたデジタル緑色原色信号と

12

して導出する。また、二次元補正部32Gは、アドレスデータ発生部31からの水平アドレスデータQGH及び垂直アドレスデータQGVが供給され、それらに応じて、非線形処理部27Gから導出される γ 補正がなされたデジタル緑色原色信号における各画素セグメントの信号レベルを、当該画素セグメントに対応する液晶表示パネル部18Gに内蔵された液晶パネルに得られる画像画面における画素の位置に応じて調整し、非線形処理部27Gからの γ 補正がなされたデジタル緑色原色信号の信号レベルについての補足調整を行う。

【0035】それにより、二次元補正部32Gから導出されるデジタル緑色原色信号DGC'は、液晶表示パネル部18Gに内蔵された液晶パネルの、例えば、図8に示される如くの入力電圧—光透過率特性を補正すべく、その信号レベルについての非線形処理による補正、即ち、 γ 補正、及び、液晶パネルに得られる画像画面上の位置に応じた信号レベルについての補足補正を含む非線形補正が施されたものとされる。

【0036】さらに、非線形処理部27Bは、液晶表示パネル部18Bの表示特性、即ち、液晶表示パネル部18Bに内蔵された液晶パネルの入力電圧—光透過率特性とは逆の関係となる非線形特性をあらわすことになる補正信号データテーブルを内蔵しており、デジタル青色原色信号DBBの信号レベルを、逐次、補正信号データテーブルに照合して、該当する補正信号データを読み出し、それらを信号レベルについての非線形処理による補正、即ち、 γ 補正がなされたデジタル青色原色信号として導出する。また、二次元補正部32Bは、アドレスデータ発生部31からの水平アドレスデータQBH及び垂直アドレスデータQBVが供給され、それらに応じて、非線形処理部27Bから導出される γ 補正がなされたデジタル青色原色信号における各画素セグメントの信号レベルを、当該画素セグメントに対応する液晶表示パネル部18Bに内蔵された液晶パネルに得られる画像画面における画素の位置に応じて調整し、非線形処理部27Bからの γ 補正がなされたデジタル青色原色信号の信号レベルについての補足調整を行う。

【0037】それにより、二次元補正部32Bから導出されるデジタル青色原色信号DBC'は、液晶表示パネル部18Bに内蔵された液晶パネルの、例えば、図8に示される如くの入力電圧—光透過率特性を補正すべく、その信号レベルについての非線形処理による補正、即ち、 γ 補正、及び、液晶パネルに得られる画像画面上の位置に応じた信号レベルについての補足補正を含む非線形補正が施されたものとされる。

【0038】デジタル非線形補正部30から得られる非線形補正がなされたデジタル赤色原色信号DRC'は、D/A変換部28Rにおいてアナログ化が施され、非線形補正がなされた赤色原色映像信号SRC"とされて表示用駆動部17Rに供給される。それにより、表示

(8)

13

用駆動部17Rから赤色原色映像信号SRC”に基づく表示用駆動信号SDR”が得られて、それが液晶表示パネル部18Rに供給される。また、デジタル非線形補正部30から得られる非線形補正がなされたデジタル緑色原色信号DGC’は、D/A変換部28Gにおいてアナログ化が施され、非線形補正がなされた緑色原色映像信号SGC”とされて表示用駆動部17Gに供給される。それにより、表示用駆動部17Gから緑色原色映像信号SGC”に基づく表示用駆動信号SDG”が得られて、それが液晶表示パネル部18Gに供給される。さらに、デジタル非線形補正部30から得られる非線形補正がなされたデジタル青色原色信号DBC’は、D/A変換部28Bにおいてアナログ化が施され、非線形補正がなされた青色原色映像信号SBC”とされて表示用駆動部17Bに供給される。それにより、表示用駆動部17Bから青色原色映像信号SBC”に基づく表示用駆動信号SDB”が得られて、それが液晶表示パネル部18Bに供給される。

【0039】そして、液晶表示パネル部18Rにおける、D/A変換部28Rから得られる非線形補正がなされた赤色原色映像信号SRC”に応じた赤色原色画像が表示される状態、液晶表示パネル部18Gにおける、D/A変換部28Gから得られる非線形補正がなされた緑色原色映像信号SGC”に応じた緑色原色画像が表示される状態、及び、液晶表示パネル部18Bにおける、D/A変換部28Bから得られる非線形補正がなされた青色原色映像信号SBC”に応じた青色原色画像が表示される状態が適宜得られる。液晶表示パネル部18R、18G及び18Bに夫々得られる赤色原色画像、緑色原色画像及び青色原色画像は、例えば、投射レンズを含んだ投射用光学系を通じて投影スクリーンに重畳投射され、投影スクリーン上に赤色原色映像信号SR、緑色原色映像信号SG及び青色原色映像信号SBにより形成されるカラー映像信号に基づくカラー画像が得られる。

【0040】

【発明が解決しようとする課題】上述の如くに、液晶表示パネル部18R、18G及び18Bによる画像表示に供されるデジタル赤色原色信号DRB、デジタル緑色原色信号DGB及びデジタル青色原色信号DBBの夫々に、液晶表示パネル部18R、18G及び18Bの夫々に内蔵された液晶パネルの入力電圧—光透過率特性を補正すべく、そのレベルについての非線形処理による補正、即ち、γ補正、及び、各液晶パネルに得られる画像画面上の位置に応じたレベルについての補足補正を含むものとされる、改良された非線形補正が施されるもとにあっては、液晶表示パネル部18R、18G及び18Bの夫々に内蔵された液晶パネルにおいて得られる画像画面上の位置に応じた入力電圧—光透過率特性の相違については補正されるが、入力映像信号、即ち、赤色原色映像信号SR、緑色原色映像信号SG及び青色原色映像

14

信号SBの夫々におけるレベル変動に起因して生じる、液晶表示パネル部18R、18G及び18Bに夫々得られる赤色原色画像、緑色原色画像及び青色原色画像における不所望な輝度変動や色度変動まで補正されることにはならない。

【0041】即ち、赤色原色映像信号SR、緑色原色映像信号SG及び青色原色映像信号SBにA/D変換がなされて得られるデジタル赤色原色信号DRB、デジタル緑色原色信号DGB及びデジタル青色原色信号DBBの夫々に、上述の如くの改良された非線形補正が施され、非線形補正が施されたデジタル赤色原色信号DRB、デジタル緑色原色信号DGB及びデジタル青色原色信号DBBの夫々が、D/A変換により非線形補正が施された赤色原色映像信号SRC”，緑色原色映像信号SGC”及び青色原色映像信号SBC”とされて、液晶表示パネル部18R、18G及び18Bによる画像表示に用いられるようにしても、液晶表示パネル部18R、18G及び18Bの夫々に内蔵された液晶パネルに得られる画像画面上の位置による入力電圧—光透過率特性の相違に起因する、液晶パネルにおける表示画面の不所望な変化については補正できるが、赤色原色映像信号SR、緑色原色映像信号SG及び青色原色映像信号SBの夫々におけるレベル変動に起因して生じる、液晶パネルにおける表示画面の不所望な輝度変動や色度変動を補正することはできないのである。

【0042】斯かる点に鑑み、本願の特許請求の範囲における請求項1から請求項4までのいずれかに記載された発明は、画像表示部による画像表示に供されるアナログ映像信号にA/D変換がなされて得られるデジタル映像信号に、画像表示部の非線形特性を補正すべく、その信号レベルについての非線形処理による補正、及び、画像表示部に得られる画像画面上の位置に応じた信号レベルについての補足補正を含む非線形補正を施して、非線形補正が施されたデジタル映像信号を得るにあたり、その非線形補正が施されたデジタル映像信号を、画像表示部による画像表示に用いられるとき、元のアナログ映像信号におけるレベル変動に起因して生じる、画像表示部に得られる表示画面の不所望な輝度変動や色度変動をも補正できるものとなすことができる非線形補正回路を提供する。

【0043】また、本願の特許請求の範囲における請求項5から請求項9までのいずれかに記載された発明は、上述の本願の特許請求の範囲における請求項1から請求項4までのいずれかに記載された発明に係る非線形補正回路を用いた画像表示装置を提供する。

【0044】

【課題を解決するための手段】本願の特許請求の範囲における請求項1から請求項4までのいずれかに記載された発明に係る非線形補正回路は、アナログ映像信号に応じたデジタル映像信号を得るA/D変換部と、A/D

(9)

15

変換部から得られるデジタル映像信号に、それに基づく画像表示が行われる画像表示部の表示特性に応じた信号レベルについての非線形処理による補正を行う非線形処理部と、デジタル映像信号を形成する各画素セグメントに、その画素セグメントに対応する画像表示部の表示画面における画素の水平方向及び垂直方向の位置及びその画素セグメントの信号レベルに応じた、信号レベルについての三次元補正を加える三次元補正部と、非線形処理部から得られる補正されたデジタル映像信号と、三次元補正部から得られる三次元補正が加えられた画素セグメントから成る三次元補正されたデジタル映像信号とを合成する合成部とを備えて構成される。

【0045】特に、本願の特許請求の範囲における請求項2に記載された発明に係る非線形補正回路にあっては、三次元補正部が、デジタル映像信号を形成する各画素セグメントに対応する画像表示部の表示画面における画素の水平方向及び垂直方向の位置を、表示画面上における複数の位置ブロックのうちの各画素が属する位置ブロック内の位置をもって検出するとともに、各画素セグメントの信号レベルを、デジタル映像信号についての複数のレベルブロックのうちの各画素セグメントの信号レベルが属するレベルブロック内のレベルをもって検出し、検出された位置ブロック内の位置及びレベルブロック内のレベルに応じた、レベルについての三次元補正を各画素セグメントに施すものとされる。

【0046】また、本願の特許請求の範囲における請求項5から請求項9までのいずれかに記載された発明に係る画像表示装置は、アナログ映像信号に応じたデジタル映像信号を得るA/D変換部と、A/D変換部から得られるデジタル映像信号に、それに基づく画像表示が行われる画像表示部の表示特性に応じた信号レベルについての非線形処理による補正を行う非線形処理部と、デジタル映像信号を形成する各画素セグメントに、それに対応する画像表示部の表示画面における画素の水平方向及び垂直方向の位置及び画素セグメントの信号レベルに応じた、信号レベルについての三次元補正を加える三次元補正部と、非線形処理部から得られる補正されたデジタル映像信号と三次元補正部から得られる三次元補正が加えられた画素セグメントから成る三次元補正されたデジタル映像信号とを合成する合成部と、合成部から得られる信号レベルについての非線形補正がなされたデジタル映像信号に応じた、補正されたアナログ映像信号を得るD/A変換部と、D/A変換部から得られる補正されたアナログ映像信号に応じた画像表示を行う画像表示部とを備えて構成される。

【0047】上述の如くに構成される本願の特許請求の範囲における請求項1から請求項4までのいずれかに記載された発明に係る非線形補正回路にあっては、A/D変換部によりアナログ映像信号がデジタル映像信号に変換されたもとで、合成部によって、非線形処理部から

16

の、デジタル映像信号に基づく画像表示が行われる画像表示部の表示特性に応じた、信号レベルについての非線形処理による補正が施されたデジタル映像信号に、三次元補正部からの、デジタル映像信号を形成する各画素セグメントに、その画素セグメントに対応する画像表示部の表示画面における画素の水平方向及び垂直方向の位置及びその画素セグメントの信号レベルに応じた、信号レベルについての三次元補正が施されて得られる、三次元補正が加えられた画素セグメントから成る三次元補正されたデジタル映像信号が合成されることにより、信号レベルについての非線形補正がなされたデジタル映像信号が形成される。

【0048】このように、デジタル映像信号についての非線形補正が、画像表示部の表示特性に応じた信号レベルについての非線形処理による補正と、デジタル映像信号を形成する各画素セグメントについての、それに対応する画像表示部の表示画面における画素の水平方向及び垂直方向の位置及びその画素セグメントの信号レベルに応じた、信号レベルについての三次元補正とを含むものとされることにより、その非線形補正が施されたデジタル映像信号が、例えば、D/A変換が成されて画像表示部による画像表示に用いられる際には、画像表示部の表示画面における位置による表示特性の相違に起因する表示画面の不所望な変化のみならず、元のアナログ映像信号におけるレベル変動に起因して生じる、画像表示部に得られる表示画面の不所望な輝度変動や色度変動も、適正に補正される。

【0049】特に、本願の特許請求の範囲における請求項2に記載された発明に係る非線形補正回路にあっては、三次元補正部において、デジタル映像信号を形成する各画素セグメントに対応する画像表示部の表示画面における画素の水平方向及び垂直方向の位置が、表示画面上における複数の位置ブロックのうちの各画素が属する位置ブロック内の位置をもって検出されるとともに、各画素セグメントの信号レベルが、デジタル映像信号についての複数のレベルブロックのうちの各画素セグメントの信号レベルが属するレベルブロック内のレベルをもって検出され、検出された位置ブロック内の位置及びレベルブロック内のレベルに応じて、デジタル映像信号を形成する各画素セグメントに関する信号レベルについての三次元補正が行われる。斯かるもとにあっては、当該三次元補正が、比較的小規模とされる回路構成をもって容易にかつ精度良く行われることになる。

【0050】また、上述の如くに構成される本願の特許請求の範囲における請求項5から請求項9までのいずれかに記載された発明に係る画像表示装置にあっては、上述の本願の特許請求の範囲における請求項1から請求項4までのいずれかに記載された発明に係る非線形補正回路が用いられ、斯かる非線形補正回路を構成する合成部から得られる、信号レベルについての非線形補正がなさ

(10)

17

れたデジタル映像信号がD/A変換部により変換されて、非線形補正がされたアナログ映像信号が形成され、画像表示部においてその非線形補正がなされたアナログ映像信号に応じた画像表示が行われる。それにより、画像表示部において得られる表示画像は、画像表示部の表示画面における位置による表示特性の相違に起因する表示画面の不所望な変化のみならず、元のアナログ映像信号におけるレベル変動に起因して生じる、画像表示部に得られる表示画面の不所望な輝度変動や色度変動も、適正に補正されたものとされる。

【0051】

【発明の実施の形態】図1は、本願の特許請求の範囲における請求項1から請求項4までのいずれかに記載された発明に係る非線形補正回路の一例を、本願の特許請求の範囲における請求項5から請求項9までのいずれかに記載された発明に係る画像表示装置の一例に用いられた状態をもって示す。

【0052】図1に示される例においては、カラー映像信号を形成する赤色原色映像信号SR、緑色原色映像信号SG及び青色原色映像信号SBが、夫々、A/D変換部41R、41G及び41Bにおいてデジタル化され、デジタル赤色原色信号DR、デジタル緑色原色信号DG及びデジタル青色原色信号DBとされる。

【0053】A/D変換部41R、41G及び41Bから夫々得られるデジタル赤色原色信号DR、デジタル緑色原色信号DG及びデジタル青色原色信号DBは、コントラスト・ブライトネス調整部42に供給されて、夫々についてのコントラスト調整とブライトネス調整とが行われる。そして、コントラスト・ブライトネス調整部42から得られる調整されたデジタル赤色原色信号DRA、デジタル緑色原色信号DGA及びデジタル青色原色信号DBAが、ホワイトバランス調整部43に供給される。

【0054】ホワイトバランス調整部43においては、デジタル赤色原色信号DRAについてのゲイン調整部44Rによるゲイン調整及び直流レベル調整部45Rによる直流レベル調整が行われ、直流レベル調整部45Rから調整されたデジタル赤色原色信号DRBが得られる。同様にして、デジタル緑色原色信号DGAについてのゲイン調整部44Gによるゲイン調整及び直流レベル調整部45Gによる直流レベル調整が行われ、直流レベル調整部45Gから調整されたデジタル緑色原色信号DGBが得られ、さらに、デジタル青色原色信号DBAについてのゲイン調整部44Bによるゲイン調整及び直流レベル調整部45Bによる直流レベル調整が行われ、直流レベル調整部45Bから調整されたデジタル青色原色信号DBBが得られる。このようにして得られるデジタル赤色原色信号DRB、デジタル緑色原色信号DGB及びデジタル青色原色信号DBBは、相互間の相対直流レベルの設定が適正になされて、ホワイト

18

バランス調整が行われたものとされる。

【0055】ホワイトバランス調整部43から得られるデジタル赤色原色信号DRB、デジタル緑色原色信号DGB及びデジタル青色原色信号DBBは、デジタル非線形補正部46に供給される。デジタル非線形補正部46においては、デジタル赤色原色信号DRBが非線形処理部47Rと三次元補正部48Rとに供給され、また、デジタル緑色原色信号DGBが非線形処理部47Gと三次元補正部48Rとに供給され、さらに、
10 デジタル青色原色信号DBBが非線形処理部47Bと三次元補正部48Bとに供給される。

【0056】このような図1に示される例にあつては、赤色原色映像信号SR、緑色原色映像信号SG及び青色原色映像信号SBにより形成されるカラー映像信号における水平同期信号SH及び垂直同期SVが供給されるタイミング信号発生部53及びアドレスデータ発生部55R、55G及び55Bが設けられており、タイミング信号発生部53にはPLL部54が接続されている。タイ
20 ミング信号発生部53及びアドレスデータ発生部55R、55G及び55Bの夫々に供給される水平同期信号SH及び垂直同期SVは、それらに対して、赤色原色映像信号SR、緑色原色映像信号SG及び青色原色映像信号SBの夫々が同期状態にあるものとされる。

【0057】タイミング信号発生部53は、水平同期信号SH及び垂直同期SVの夫々に基づいてタイミング信号T1～T6を形成する。また、アドレスデータ発生部55Rは、水平同期信号SH及び垂直同期信号SVに応じて、後述される液晶表示パネル部52Rに内蔵された液晶パネルに得られる画像画面における各画素に対応する水平アドレスデータQRH及び垂直アドレスデータQ
30 RVを発生して、それらをデジタル非線形補正部46における三次元補正部48Rに供給する。同様に、アドレスデータ発生部55Gは、水平同期信号SH及び垂直同期信号SVに応じて、後述される液晶表示パネル部52Gに内蔵された液晶パネルに得られる画像画面における各画素に対応する水平アドレスデータQGH及び垂直
40 アドレスデータQGVを発生して、それらをデジタル非線形補正部46における三次元補正部48Gに供給する。そして、アドレスデータ発生部55Bは、水平同期信号SH及び垂直同期信号SVに応じて、後述される液晶表示パネル部52Bに内蔵された液晶パネルに得られる画像画面における各画素に対応する水平アドレスデータQBH及び垂直アドレスデータQBVを発生して、それらをデジタル非線形補正部46における三次元補正部48Bに供給する。

【0058】斯かるもとで、デジタル非線形補正部46における非線形処理部47Rは、液晶表示パネル部52Rの表示特性、即ち、液晶表示パネル部52Rに内蔵された液晶パネルの入力電圧－光透過率特性とは逆の関
50 係となる非線形特性をあらわすことになる補正信号デー

(11)

19

タテーブルを内蔵しており、ホワイトバランス調整部43から得られるデジタル赤色原色信号DRBの信号レベルを、逐次、補正信号データテーブルに照合して、該当する補正信号データを読み出し、それらを信号レベルについての非線形処理による補正がなされたデジタル赤色原色信号DRCとして導出する。それにより、非線形処理部47Rから導出されるデジタル赤色原色信号DRCは、液晶表示パネル部52Rに内蔵された液晶パネルの、例えば、図8に示される如くの入力電圧－光透過率特性を補正すべく、その信号レベルについての非線形処理による補正、即ち、 γ 補正がなされたものとされ、合成部49Rに供給される。

【0059】デジタル非線形補正部46における三次元補正部48Rは、アドレスデータ発生部55Rからの水平アドレスデータQRH及び垂直アドレスデータQRVに応じて、ホワイトバランス調整部43から得られるデジタル赤色原色信号DRBにおける各画素セグメントの信号レベルに、当該画素セグメントに対応する液晶表示パネル部52Rに内蔵された液晶パネルに得られる画像画面における画素の水平方向及び垂直方向の位置、及び、デジタル赤色原色信号DRBにおける当該画素セグメントの信号レベルに応じた三次元補正を施す。そして、三次元補正部48Rから得られる、斯かる信号レベルについての三次元補正がなされた各画素セグメントにより形成される三次元補正デジタル赤色原色信号DRSが、合成部49Rに供給される。合成部49Rにおいては、非線形処理部47Rから得られる信号レベルについての非線形処理による補正が施されたデジタル赤色原色信号DRCと、三次元補正部48Rから得られる信号レベルについての三次元補正が施された三次元補正デジタル赤色原色信号DRSとが合成される。それにより、合成部49Rからは、新規な非線形補正がなされたデジタル赤色原色信号DRDが送出される。

【0060】同様に、デジタル非線形補正部46における非線形処理部47Gは、液晶表示パネル部52Gの表示特性、即ち、液晶表示パネル部52Gに内蔵された液晶パネルの入力電圧－光透過率特性とは逆の関係となる非線形特性をあらわすことになる補正信号データテーブルを内蔵しており、ホワイトバランス調整部43から得られるデジタル緑色原色信号DGBの信号レベルを、逐次、補正信号データテーブルに照合して、該当する補正信号データを読み出し、それらを信号レベルについての非線形処理による補正がなされたデジタル緑色原色信号DGCとして導出する。それにより、非線形処理部47Gから導出されるデジタル緑色原色信号DGCは、液晶表示パネル部52Gに内蔵された液晶パネルの、例えば、図8に示される如くの入力電圧－光透過率特性を補正すべく、その信号レベルについての非線形処理による補正、即ち、 γ 補正がなされたものとされ、合成部49Gに供給される。

20

【0061】デジタル非線形補正部46における三次元補正部48Gは、アドレスデータ発生部55Gからの水平アドレスデータQGH及び垂直アドレスデータQGVに応じて、ホワイトバランス調整部43から得られるデジタル緑色原色信号DGBにおける各画素セグメントの信号レベルに、当該画素セグメントに対応する液晶表示パネル部52Gに内蔵された液晶パネルに得られる画像画面における画素の水平方向及び垂直方向の位置、及び、デジタル緑色原色信号DGBにおける当該画素セグメントの信号レベルに応じた三次元補正を施す。そして、三次元補正部48Gから得られる、斯かる信号レベルについての三次元補正がなされた各画素セグメントにより形成される三次元補正デジタル緑色原色信号DGSが、合成部49Gに供給される。合成部49Gにおいては、非線形処理部47Gから得られる信号レベルについての非線形処理による補正が施されたデジタル緑色原色信号DGCと、三次元補正部48Gから得られる信号レベルについての三次元補正が施された三次元補正デジタル緑色原色信号DGSとが合成される。それにより、合成部49Gからは、新規な非線形補正がなされたデジタル緑色原色信号DGDが送出される。

【0062】さらに、デジタル非線形補正部46における非線形処理部47Bは、液晶表示パネル部52Bの表示特性、即ち、液晶表示パネル部52Bに内蔵された液晶パネルの入力電圧－光透過率特性とは逆の関係となる非線形特性をあらわすことになる補正信号データテーブルを内蔵しており、ホワイトバランス調整部43から得られるデジタル青色原色信号DBBの信号レベルを、逐次、補正信号データテーブルに照合して、該当する補正信号データを読み出し、それらを信号レベルについての非線形処理による補正がなされたデジタル青色原色信号DBCとして導出する。それにより、非線形処理部47Bから導出されるデジタル青色原色信号DBCは、液晶表示パネル部52Bに内蔵された液晶パネルの、例えば、図8に示される如くの入力電圧－光透過率特性を補正すべく、その信号レベルについての非線形処理による補正、即ち、 γ 補正がなされたものとされ、合成部49Bに供給される。

【0063】デジタル非線形補正部46における三次元補正部48Bは、アドレスデータ発生部55Bからの水平アドレスデータQBH及び垂直アドレスデータQBVに応じて、ホワイトバランス調整部43から得られるデジタル青色原色信号DBBにおける各画素セグメントの信号レベルに、当該画素セグメントに対応する液晶表示パネル部52Bに内蔵された液晶パネルに得られる画像画面における画素の水平方向及び垂直方向の位置、及び、デジタル青色原色信号DBBにおける当該画素セグメントの信号レベルに応じた三次元補正を施す。そして、三次元補正部48Bから得られる、斯かる信号レベルについての三次元補正がなされた各画素セグメント

(12)

21

により形成される三次元補正デジタル青色原色信号DBSが、合成部49Bに供給される。合成部49Bにおいては、非線形処理部47Bから得られる信号レベルについての非線形処理による補正が施されたデジタル青色原色信号DBCと、三次元補正部48Bから得られる信号レベルについての三次元補正が施された三次元補正デジタル青色原色信号DBSとが合成される。それにより、合成部49Bからは、新規な非線形補正がなされたデジタル青色原色信号DBDが送出される。

【0064】斯かるもとで、図1に示される例におけるA/D変換部41R、41G及び41B、コントラスト・ブライトネス調整部42、ホワイトバランス調整部43、デジタル非線形補正部46、及び、アドレスデータ発生部55R、55G及び55Bを含む部分によって、本願の特許請求の範囲における請求項1から請求項4までのいずれかに記載された発明に係る非線形補正回路の一例が構成されており、デジタル非線形補正部46から新規な非線形補正がなされたデジタル赤色原色信号DRD、新規な非線形補正がなされたデジタル緑色原色信号DGD、及び、新規な非線形補正がなされたデジタル青色原色信号DBDが得られる。

【0065】このような新規な非線形補正がなされたデジタル赤色原色信号DRD、新規な非線形補正がなされたデジタル緑色原色信号DGD、及び、新規な非線形補正がなされたデジタル青色原色信号DBDの夫々は、新規な非線形補正が、液晶表示パネル部52R、52Gもしくは52Bに内蔵された液晶パネルの、例えば、図8に示される如くの入力電圧—光透過率特性を補正すべく行われる、信号レベルについての非線形処理による補正、即ち、γ補正と、デジタル赤色原色信号DRB、デジタル緑色原色信号DGBもしくはデジタル青色原色信号DBBにおける各画素セグメントの信号レベルに対して行われる、当該画素セグメントに対応する液晶表示パネル部52R、52Gもしくは52Bに内蔵された液晶パネルに得られる画像画面における画素の水平方向及び垂直方向の位置、及び、当該画素セグメントの信号レベルに応じた三次元補正を含んだものとされることにより、例えば、D/A変換がなされて液晶表示パネル部52R、52Gもしくは52Bによる画像表示に用いられる際には、液晶表示パネル部52R、52Gもしくは52Bに内蔵された液晶パネルのそれに得られる画像画面上の位置による表示特性の相違に起因する表示画面の不所望な変化のみならず、元のアナログ映像信号である赤色原色映像信号SR、緑色原色映像信号SGもしくは青色原色映像信号SBにおけるレベル変動に起因して生じる、表示画面の不所望な輝度変動や色度変動も、適正に補正されることになるものとされる。

【0066】そして、図1に示される例にあっては、デジタル非線形補正部46から得られる新規な非線形補正がなされたデジタル赤色原色信号DRDが、D/A

22

変換部50Rによるアナログ化が施され、非線形補正がなされた赤色原色映像信号SRDとされて、表示用駆動部51Rに供給される。また、デジタル非線形補正部46から得られる新規な非線形補正がなされたデジタル緑色原色信号DGDが、D/A変換部50Gによるアナログ化が施され、非線形補正がなされた緑色原色映像信号SGDとされて表示用駆動部51Gに供給される。さらに、デジタル非線形補正部46から得られる新規な非線形補正がなされたデジタル青色原色信号DBDが、D/A変換部50Bによるアナログ化が施され、非線形補正がなされた青色原色映像信号SBDとされて表示用駆動部51Bに供給される。

【0067】表示用駆動部51Rは液晶表示パネル部52Rに接続されており、これらの表示用駆動部51R及び液晶表示パネル部52Rは、タイミング信号発生部53からのタイミング信号T1及びT4が夫々供給され、タイミング信号T1及びT4に応じて、あらかじめ設定されたタイミングをもって動作する。それにより、表示用駆動部51Rから赤色原色映像信号SRDに基づく表示用駆動信号SPRが得られて、それが液晶表示パネル部52Rに供給され、液晶表示パネル部52Rにおいて、それに内蔵された液晶パネル上に、D/A変換部50Rから得られる非線形補正がなされた赤色原色映像信号SRDに応じた赤色原色画像が表示される状態が得られる。

【0068】また、表示用駆動部51Gは液晶表示パネル部52Gに接続されており、これらの表示用駆動部51G及び液晶表示パネル部52Gは、タイミング信号発生部53からのタイミング信号T2及びT5が夫々供給され、タイミング信号T2及びT5に応じて、あらかじめ設定されたタイミングをもって動作する。それにより、表示用駆動部51Gから緑色原色映像信号SGDに基づく表示用駆動信号SPGが得られて、それが液晶表示パネル部52Gに供給され、液晶表示パネル部52Gにおいて、それに内蔵された液晶パネル上に、D/A変換部50Gから得られる非線形補正がなされた緑色原色映像信号SGDに応じた緑色原色画像が表示される状態が得られる。

【0069】さらに、表示用駆動部51Bは液晶表示パネル部52Bに接続されており、これらの表示用駆動部51B及び液晶表示パネル部52Bは、タイミング信号発生部53からのタイミング信号T3及びT6が夫々供給され、タイミング信号T3及びT6に応じて、あらかじめ設定されたタイミングをもって動作する。それにより、表示用駆動部51Bから青色原色映像信号SBDに基づく表示用駆動信号SPBが得られて、それが液晶表示パネル部52Bに供給され、液晶表示パネル部52Bにおいて、それに内蔵された液晶パネル上に、D/A変換部50Bから得られる非線形補正がなされた青色原色映像信号SBDに応じた青色原色画像が表示される状態

(13)

23

が得られる。

【0070】このようにして、液晶表示パネル部52R、52G及び52Bに夫々得られる赤色原色画像、緑色原色画像及び青色原色画像は、例えば、投射レンズを含んだ投射用光学系を通じて投影スクリーンに重畳投射され、投影スクリーン上に赤色原色映像信号SR、緑色原色映像信号SG及び青色原色映像信号SBにより形成されるカラー映像信号に基づくカラー画像が得られる。

【0071】液晶表示パネル部52R、52G及び52Bに夫々得られる赤色原色画像、緑色原色画像及び青色原色画像の各々は、デジタル非線形補正部46から得られる新規な非線形補正がなされたデジタル赤色原色信号DRD、新規な非線形補正がなされたデジタル緑色原色信号DGD、もしくは、新規な非線形補正がなされたデジタル青色原色信号DBDに基づくことになるが、新規な非線形補正が、液晶表示パネル部52R、52Gもしくは52Bに内蔵された液晶パネルの、例えば、図8に示される如くの入力電圧－光透過率特性を補正すべく行われる、信号レベルについての非線形処理による補正、即ち、 γ 補正と、デジタル赤色原色信号DRB、デジタル緑色原色信号DGBもしくはデジタル青色原色信号DBBにおける各画素セグメントの信号レベルに対して行われる、当該画素セグメントに対応する液晶表示パネル部52R、52Gもしくは52Bに内蔵された液晶パネルに得られる画像画面における画素の水平方向及び垂直方向の位置、及び、当該画素セグメントの信号レベルに応じた三次元補正とを含んだものとされることにより、液晶表示パネル部52R、52Gもしくは52Bに内蔵された液晶パネルのそれに得られる画像画面上の位置による表示特性の相違に起因する表示画面の不所望な変化のみならず、元のアナログ映像信号である赤色原色映像信号SR、緑色原色映像信号SGもしくは青色原色映像信号SBにおけるレベル変動に起因して生じる、表示画面の不所望な輝度変動や色度変動も、適正に補正されるものとされる。

【0072】図2は、図1に示されるデジタル非線形補正部46におけるデジタル赤色原色信号DRBについての処理を行う部分、即ち、非線形処理部47R、三次元補正部48R及び合成部49Rを含む部分と、それに接続されたアドレスデータ発生部55Rとを、非線形処理部47R及び三次元補正部48Rについての具体構成例をあらわすものとして示す。

【0073】図2においては、デジタル赤色原色信号DRBが非線形処理部47R及び三次元補正部48Rの両者に供給される。

【0074】非線形処理部47Rにおいては、デジタル赤色原色信号DRBがレベル検出部61に供給される。レベル検出部61においては、デジタル赤色原色信号DRBの信号レベルが逐次検出され、検出された信号レベルに応じたデータ読出制御信号CDRが補正信号

24

データテーブル部62に供給される。補正信号データテーブル部62は、液晶表示パネル部52Rに内蔵された液晶パネルの入力電圧－光透過率特性とは逆の関係となる非線形特性をあらわすことになる補正信号データテーブルを内蔵している。補正信号データテーブルを形成する補正信号データは、補正信号データ供給部63から適宜供給される。

【0075】そして、補正信号データテーブル部62にあっては、レベル検出部61からのデータ読出制御信号CDRに応じて、デジタル赤色原色信号DRBの信号レベルに対応する補正信号データが逐次読み出され、読み出された補正信号データがデジタル赤色原色信号DRCとして補正信号データテーブル部62から導出される。従って、補正信号データテーブル部62においては、非線形処理部47Rに供給されるデジタル赤色原色信号DRBの信号レベルが補正信号データテーブルに照合されて、デジタル赤色原色信号DRBの信号レベルに対応する補正信号データが逐次読み出され、斯かる補正信号データが、信号レベルについての非線形処理による補正がなされたデジタル赤色原色信号DRCとして導出されることになる。

【0076】このようにして補正信号データテーブル部62から導出されるデジタル赤色原色信号DRCは、液晶表示パネル部52Rに内蔵された液晶パネルの、例えば、図8に示される如くの入力電圧－光透過率特性を補正すべく、その信号レベルについての非線形処理による補正、即ち、 γ 補正がなされたものであって、合成部49Rに供給される。

【0077】また、三次元補正部48Rにあっては、デジタル赤色原色信号DRBがレベルブロック特定処理部65及びレベルブロック内レベル計算処理部66に供給される。レベルブロック特定処理部65は、デジタル赤色原色信号DRBがとり得る信号レベルの範囲を、例えば、図3に示される如くに、座標軸Z上における座標（Z座標）が0からrまでに互るものとしてあらわし、Z座標0とZ座標1との間、Z座標1とZ座標2との間、Z座標2とZ座標3との間、・・・、Z座標r-1とZ座標rとの間を、夫々、レベルブロックL1、L2、L3、・・・、Lrとしたとき、供給されたデジタル赤色原色信号DRBの信号レベルがレベルブロックL1～レベルブロックLrのいずれに属するかを検知し、供給されたデジタル赤色原色信号DRBの信号レベルが属する、例えば、レベルブロックLk（但し、kは、 $1 \leq k \leq r$ を満たす整数）を特定する。そして、レベルブロック特定処理部65は、特定されたレベルブロックLkをあらわすレベルブロックデータDLkをレベルブロック内レベル計算処理部66及び三次元補正データ形成部70に送出する。

【0078】レベルブロック内レベル計算処理部66は、レベルブロックデータDLkに応じて、供給された

(14)

25

ディジタル赤色原色信号DRBの信号レベルに対応するレベルブロックLk内のレベルを算出する計算処理を行う。斯かる計算処理は、例えば、図4に示される如く、供給されたディジタル赤色原色信号DRBの信号レベルに対応するレベルをあらわすZ座標を、例えば、zとして、

$$z = (k-1) + a = k - a'$$

の關係に基づき、Z座標差

$$a = z - (k-1)$$

$$a' = k - z$$

を求めることによって行われる。そして、Z座標差a及びa'をあらわすZ座標差データDZa及びDZa'が三次元補間処理部71に供給される。

【0079】一方、水平同期信号SH及び垂直同期信号SVが供給されるアドレスデータ発生部55Rには、クロック信号CLも供給され、アドレスデータ発生部55Rから、クロック信号CLの周期をもって順次変化していく水平アドレスデータQRH及び垂直アドレスデータQRVが得られて、それらが位置ブロック特定処理部72及び位置ブロック内位置計算処理部73に供給される。

【0080】位置ブロック特定処理部72は、液晶表示パネル部52Rに内蔵された液晶パネル上に形成される画像画面を、例えば、図5に示される如く、互いに直交する座標軸X及び座標軸Yを夫々水平方向及び垂直方向に対応させて配し、座標軸X上における座標(X座標)が0からpまでに互るとともに座標軸Y上における座標(Y座標)が0からqまでに互る範囲に対応させてあらわし、X座標0とX座標1との間、X座標1とX座標2との間、X座標2とX座標3との間、・・・・・・、X座標p-1とX座標pとの間の各々と、Y座標0とY座標1との間、Y座標1とY座標2との間、Y座標2とY座標3との間、・・・・・・、Y座標q-1とY座標qとの間の各々が交差する領域を、夫々、位置ブロック[1, 1], [1, 2], [1, 3], [1, q], [2, 0], [2, q], [3, 0], [3, q], [p, 0], [p, q]としたとき、アドレスデータ発生部55Rからの水平アドレスデータQRH及び垂直アドレスデータQRVに応じて、供給されたディジタル赤色原色信号DRBの各画素セグメントに対応する液晶表示パネル部52Rに内蔵された液晶パネル上に形成される画像画面における画素(対応画素)が、位置ブロック[1, 1]~位置ブロック[p, q]のうちのいずれに属するかを検知し、対応画素が属する、例えば、位置ブロック[i, j](但し、i及びjは、 $1 \leq i \leq p$ 及び $1 \leq j \leq q$ を満たす整数)を特定する。そして、位置ブロック特定処理部72は、特定された位置ブロック[i, j]をあらわす一対の位置ブロックデータDXi及びDYjを、位置ブロック内位置計算処理部73、位置ブロック

26

内補正データ形成部74及び三次元補正データ形成部70に送出する。

【0081】位置ブロック内位置計算処理部73は、水平アドレスデータQRH及び垂直アドレスデータQRV、及び、特定された位置ブロック[i, j]をあらわす一対の位置ブロックデータDXi及びDYjに応じて、対応画素の位置ブロック[i, j]内における位置を算出する計算処理を行う。斯かる計算処理は、例えば、図6に示される如く、対応画素の位置をあらわすX座標及びY座標を、夫々、例えば、x及びyとし、

10 座標及びY座標を、夫々、例えば、x及びyとし、

$$x = (i-1) + b = i - b'$$

$$y = (j-1) + c = j - c'$$

という關係から、X座標差

$$b = x - (i-1)$$

$$b' = i - x$$

及び、Y座標差

$$c = y - (j-1)$$

$$c' = j - y$$

を求めることによって行われる。そして、X座標差b及びb'をあらわすX座標差データDXb及びDXb'とY座標差c及びc'をあらわすY座標差データDYc及びDYc'とが、三次元補間処理部71に供給される。

【0082】位置ブロック内補正データ形成部74は、位置ブロックデータDXi及びDYjに応じたデータ読み出し制御信号CXYを交点補正データ格納部75に送出する。交点補正データ格納部75は、図7に示される如くに、互いに直交する座標軸X、座標軸Y及び座標軸Zによって設定される座標空間において、位置ブロック[1, 1]~[p, q]を含む平面がZ座標0~rの夫々毎に重ね合わされて配され、各平面内の位置ブロック[1, 1]~[p, q]が、Z座標0~rに対応して、Z0平面内の位置ブロック[1, 1]~[p, q]、Z1平面内の位置ブロック[1, 1]~[p, q]、Z2平面内の位置ブロック[1, 1]~[p, q]、・・・・・・、Zr平面内の位置ブロック[1, 1]~[p, q]とされるとき、Z0平面内におけるX座標0, 1, 2, pの夫々とY座標0, 1, 2, qの夫々との交点座標(0, 0, 0), (p, q, 0); Z1平面内におけるX座標0, 1, 2, pの夫々とY座標0, 1, 2, qの夫々との交点座標(0, 0, 1), (p, q, 1); Z2平面内におけるX座標0, 1, 2, pの夫々とY座標0, 1, 2, qの夫々との交点座標(0, 0, 2), (p, q, 2); ; Zr平面内におけるX座標0, 1, 2, pの夫々とY座標0, 1, 2, qの夫々との交点座標(0, 0, r), (p, q, r)の合計(p+1)×(q+1)×(r+1)個の交点座標の夫々に対応する補正データDPCを内蔵している。これらの合計(p+1)×(q+1)×(r+1)

(15)

27

個の交点座標の夫々に対応する補正データDPCは、任意に変更することができるものとされる。

【0083】そして、交点補正データ格納部75においては、位置ブロック内補正データ形成部74から送出される、位置ブロックデータDX_i及びDY_jに応じたデータ読出制御信号CXYに従って、Z0平面における位置ブロック[i, j]を規定する4個の交点座標(i-1, j-1, 0), (i-1, j, 0), (i, j-1, 0), (i, j, 0)の夫々に対応する補正データDPC; Z1平面における位置ブロック[i, j]を規定する4個の交点座標(i-1, j-1, 1), (i-1, j, 1), (i, j-1, 1), (i, j, 1)の夫々に対応する補正データDPC; Z2平面における位置ブロック[i, j]を規定する4個の交点座標(i-1, j-1, 2), (i-1, j, 2), (i, j-1, 2), (i, j, 2)の夫々に対応する補正データDPC; ……; Z_k平面における位置ブロック[i, j]を規定する4個の交点座標(i-1, j-1, k), (i-1, j, k), (i, j-1, k), (i, j, k)の夫々に対応する補正データDPC; ……; Z_r平面における位置ブロック[i, j]を規定する4個の交点座標(i-1, j-1, r), (i-1, j, r), (i, j-1, r), (i, j, r)の夫々に対応する補正データDPCの合計4×(r+1)個の補正データDPCが読み出される。このようにして、位置ブロック内補正データ形成部74から位置ブロックデータDX_i及びDY_jに応じたデータ読出制御信号CXYに従って読み出される4×(r+1)個の補正データDPCは、位置ブロック内補正データ形成部74を通じて、位置ブロック内補正データ格納レジスタ76に格納される。

【0084】三次元補正データ形成部70は、位置ブロック特定処理部72からの位置ブロック[i, j]をあらわす一対の位置ブロックデータDX_i及びDY_j、及び、レベルブロック特定処理部65からのレベルブロックL_kをあらわすレベルブロックデータDL_kに応じて、位置ブロック内補正データ格納レジスタ76に格納された4×(r+1)個の補正データDPCのうちの、レベルブロックL_kを規定するZ(k-1)平面とZ_k平面との夫々における位置ブロック[i, j]を規定する合計8個の交点座標に対応するものを読み出すためのデータ読出制御信号CLを、位置ブロック内補正データ格納レジスタ76に送出する。それにより、位置ブロック内補

28

正データ格納レジスタ76から、データ読出制御信号CLに応じて、Z(k-1)平面内の位置ブロック[i, j]を規定する4個の交点座標(i-1, j-1, (k-1)), (i-1, j, (k-1)), (i, j-1, (k-1)), (i, j, (k-1))、及び、Z_k平面における位置ブロック[i, j]を規定する4個の交点座標(i-1, j-1, k), (i-1, j, k), (i, j-1, k), (i, j, k)の夫々に対応する合計8個の補正データDPCが読み出され、三次元補正データ形成部70を通じて、三次元補間処理部71に供給される。

【0085】三次元補間処理部71においては、レベルブロック内レベル計算処理部66からの、ディジタル赤色原色信号DRBの信号レベルに対応するレベルをあらわすZ座標zに関連したZ座標差a及びa'をあらわすZ座標差データDZ_a及びDZ_{a'}、及び、位置ブロック内位置計算処理部73からの、対応画素の位置ブロック[i, j]内における位置をあらわすX座標とY座標とに夫々関連した、X座標差b及びb'をあらわすX座標差データDX_b及びDX_{b'}とY座標差c及びc'をあらわすY座標差データDY_c及びDY_{c'}との、合計6個の座標差データをパラメータとして、位置ブロック内補正データ格納レジスタ76から読み出された合計8個の補正データDPC、即ち、8個の交点座標(i-1, j-1, (k-1)), (i-1, j, (k-1)), (i, j-1, (k-1)), (i, j, (k-1)), (i-1, j-1, k), (i-1, j, k), (i, j-1, k), (i, j, k)の夫々に対応する合計8個の補正データDPCに関する三次元補間処理が行われて、対応画素を定めたディジタル赤色原色信号DRBの画素セグメントの信号レベルに関する三次元補正信号が形成され、それが三次元補間処理部71から三次元補正ディジタル赤色原色信号DRSとして送出される。

【0086】三次元補間処理部71において行われる、Z座標差データDZ_a及びDZ_{a'}、X座標差データDX_b及びDX_{b'}、及び、Y座標差データDY_c及びDY_{c'}をパラメータとした、8個の交点座標(i-1, j-1, (k-1)), (i-1, j, (k-1)), (i, j-1, (k-1)), (i, j, (k-1)), (i-1, j-1, k), (i-1, j, k), (i, j-1, k), (i, j, k)の夫々に対応する合計8個の補正データDPCに関する三次元補間処理は、例えば、線形補間処理とされ、下記によりあらわされる座標位置(x, y, r)に対応する補正データに該当するものとされる。

(16)

29

$$\begin{aligned}
 & (x, y, r) \\
 &= (i-1, j-1, (k-1)) \times b' \times c' \times a' \\
 &+ (i, j-1, (k-1)) \times b \times c' \times a' \\
 &+ (i-1, j, (k-1)) \times b' \times c \times a' \\
 &+ (i, j, (k-1)) \times b \times c \times a' \\
 &+ (i-1, j-1, k) \times b' \times c' \times a \\
 &+ (i, j-1, k) \times b \times c' \times a \\
 &+ (i-1, j, k) \times b' \times c \times a \\
 &+ (i, j, k) \times b \times c \times a
 \end{aligned}$$

【0087】上述の如くにして、三次元補間処理部71から送出される三次元補正デジタル赤色原色信号DRSは、合成部49Rに供給され、合成部49Rにおいて、非線形処理部47Rにおける補正信号データテーブル62からのデジタル赤色原色信号DRCと合成されて、新規な非線形補正がなされたデジタル赤色原色信号DRDを形成する。

【0088】図1に示されるデジタル非線形補正部46におけるデジタル緑色原色信号DGBについての処理を行う部分に含まれる非線形処理部47G及び三次元補正部48Gについての具体構成例、さらには、図1に示されるデジタル非線形補正部46におけるデジタル青色原色信号DBBについての処理を行う部分に含まれる非線形処理部47B及び三次元補正部48Bについての具体構成例も、上述の図2に示される図1に示されるデジタル非線形補正部46におけるデジタル赤色原色信号DRBについての処理を行う部分に含まれる非線形処理部47R及び三次元補正部48Rについての具体構成例と同様に構成されて同様な動作を行うものとなすことができる。

【0089】図1に示される非線形処理部47R、47G及び47Bの夫々、及び、三次元補正部48R、48G及び48Bの夫々に、図2に示される非線形処理部47R及び三次元補正部48Rについての具体構成例の如く的具体構成例が用いられるもとにあっては、液晶表示パネル部52R、52Gもしくは52Bに内蔵された液晶パネル上に形成される画像画面における全画素について補正データを用意する必要がなく、補正データを離散的に設定すれば足りるので、回路構成を比較的小規模なものとなすことができ、かつ、生産過程における調整装置を用いた自動調整も可能であって、生産性が向上せしめられる。

【0090】上述の例に対する変形例として、図1に示される例におけるデジタル赤色原色信号DRB、デジタル緑色原色信号DGB及びデジタル青色原色信号DBBに夫々加えられる三次元補正部48R、48G及び48Bによる三次元補正に加えて、液晶表示パネル部52R、52Gもしくは52Bに内蔵された液晶パネル上に形成される画像画面における画素の水平方向及び垂直方向の位置、及び、デジタル赤色原色信号DRB、デジタル緑色原色信号DGB及びデジタル青色原色

30

信号DBBの夫々の信号レベルに応じた他の三次元補正、例えば、三次元シェーディング補正等を施すようにしてもよい。

【0091】なお、上述の例にあっては、画像表示部として液晶表示パネル部52R、52G及び52Bが用いられているが、本願の特許請求の範囲における請求項1から請求項4までのいずれかに記載された発明に係る非線形補正回路による非線形補正がなされた信号が画像表示に供される画像表示部、さらには、本願の特許請求の範囲における請求項5から請求項9までのいずれかに記載された発明に係る画像表示装置に備えられる画像表示部として、液晶表示パネル部以外の各種の画像表示部を利用できること勿論である。

【0092】

【発明の効果】以上の説明から明らかな如く、本願の特許請求の範囲における請求項1から請求項4までのいずれかに記載された発明に係る非線形補正回路によれば、デジタル映像信号についての非線形補正が、当該デジタル映像信号が画像表示に供される画像表示部の表示特性に応じた信号レベルについての非線形処理による補正と、デジタル映像信号を形成する各画素セグメントについての、それに対応する画像表示部の表示画面における画素の水平方向及び垂直方向の位置及びその画素セグメントの信号レベルに応じた、信号レベルについての三次元補正を含むものとされるので、非線形補正が施されたデジタル映像信号が、例えば、D/A変換が成されて画像表示部による画像表示に用いられる際には、画像表示部の表示画面における位置による表示特性の相違に起因する表示画面の不所望な変化のみならず、元のアナログ映像信号におけるレベル変動に起因して生じる、画像表示部に得られる表示画面の不所望な輝度変動や色度変動も、適正に補正されることになる。

【0093】特に、本願の特許請求の範囲における請求項2に記載された発明に係る非線形補正回路にあっては、デジタル映像信号を形成する各画素セグメントに対応する画像表示部の表示画面における画素の水平方向及び垂直方向の位置が、表示画面上における複数の位置ブロックのうちの各画素が属する位置ブロック内の位置をもって検出されるとともに、各画素セグメントの信号レベルが、デジタル映像信号についての複数のレベルブロックのうちの各画素セグメントの信号レベルが属す

(17)

31

るレベルブロック内のレベルをもって検出され、検出された位置ブロック内の位置及びレベルブロック内のレベルに応じて、デジタル映像信号を形成する各画素セグメントに関する信号レベルについての三次元補正が行われるので、斯かる三次元補正が、比較的小規模とされる回路構成をもって容易にかつ精度良く行われることになる。

【0094】また、上述の如くに構成される本願の特許請求の範囲における請求項5から請求項9までのいずれかに記載された発明に係る画像表示装置によれば、上述の本願の特許請求の範囲における請求項1から請求項4までのいずれかに記載された発明に係る非線形補正回路が用いられ、斯かる非線形補正回路を構成する合成部から得られる、信号レベルについての非線形補正がなされたデジタル映像信号がD/A変換部により変換されて、非線形補正がされたアナログ映像信号が形成され、画像表示部においてその非線形補正がなされたアナログ映像信号に応じた画像表示が行われるので、画像表示部において得られる表示画像は、画像表示部の表示画面における位置による表示特性の相違に起因する表示画面の不希望な変化のみならず、元のアナログ映像信号におけるレベル変動に起因して生じる、画像表示部に得られる表示画面の不希望な輝度変動や色度変動も、適正に補正されたものとされる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願の特許請求の範囲における請求項1から請求項4までのいずれかに記載された発明に係る非線形補正回路の一例を、本願の特許請求の範囲における請求項5から請求項9までのいずれかに記載された発明に係る画像表示装置の一例に用いられた状態をもって示すブロック接続図である。

【図2】図1に示される例に備えられているデジタル非線形補正部の一部についての具体構成例を示すブロック接続図である。

【図3】図2に示されるデジタル非線形補正部の一部についての具体構成例の動作説明に供される概念図である。

【図4】図2に示されるデジタル非線形補正部の一部についての具体構成例の動作説明に供される概念図であ

32

る。

【図5】図2に示されるデジタル非線形補正部の一部についての具体構成例の動作説明に供される概念図である。

【図6】図2に示されるデジタル非線形補正部の一部についての具体構成例の動作説明に供される概念図である。

【図7】図2に示されるデジタル非線形補正部の一部についての具体構成例の動作説明に供される概念図である。

【図8】画像表示用の液晶表示パネル部に内蔵される液晶パネルの入力電圧と光透過率との関係を示す入力電圧—光透過率特性の例をあらわす特性図である。

【図9】従来提案されている画像表示装置の例を示すブロック接続図である。

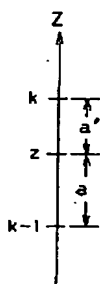
【図10】従来提案されている画像表示装置の他の例を示すブロック接続図である。

【図11】従来提案されている画像表示装置のさらに他の例を示すブロック接続図である。

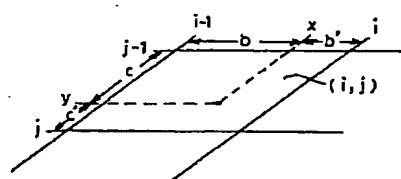
【符号の説明】

- | | | | |
|------------------|------------|------------------|----------------------|
| 41 R, 41 G, 41 B | A/D変換部 | 42 | コントラスト・ブライツネス調整部 |
| | | 43 | ホワイトバランス調整部 |
| 47 R, 47 G, 47 B | 非線形処理部 | 48 | R, 48 G, 48 B 三次元補正部 |
| 49, 49 G, 49 B | 合成部 | 50 R, 50 G, 50 B | D/A変換部 |
| 51 R, 51 G, 51 B | 表示用駆動部 | 52 R, 52 G, 52 B | 液晶表示パネル部 |
| 53 | タイミング信号発生部 | | |
| 54 | PLL部 | 55 R, 55 G, 55 B | アドレスデータ発生部 |
| 61 | レベル検出部 | 62 | 補正信号データテーブル部 |
| 63 | 補正信号データ供給部 | 65 | レベルブロック特定処理部 |
| | | 66 | レベルブロック内レベル計算処理部 |
| | | 70 | 三次元補正データ形成部 |
| | | 71 | 三次元補間処理部 |
| | | 72 | 位置ブロック特定処理部 |
| | | 73 | 位置ブロック内レベル計算処理部 |
| | | 74 | 位置ブロック内補正データ形成部 |
| | | 75 | 交点補正データ格納部 |

【図4】

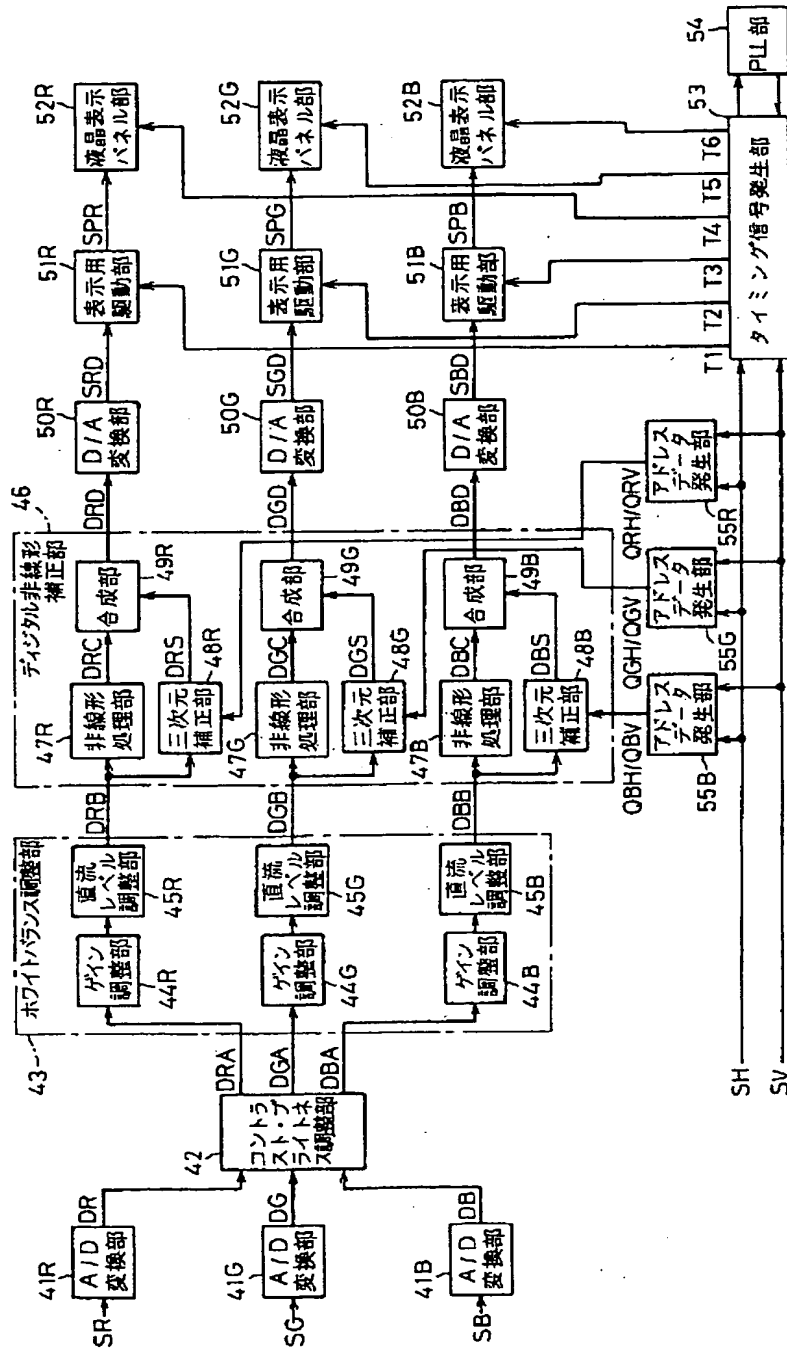


【図6】



(18)

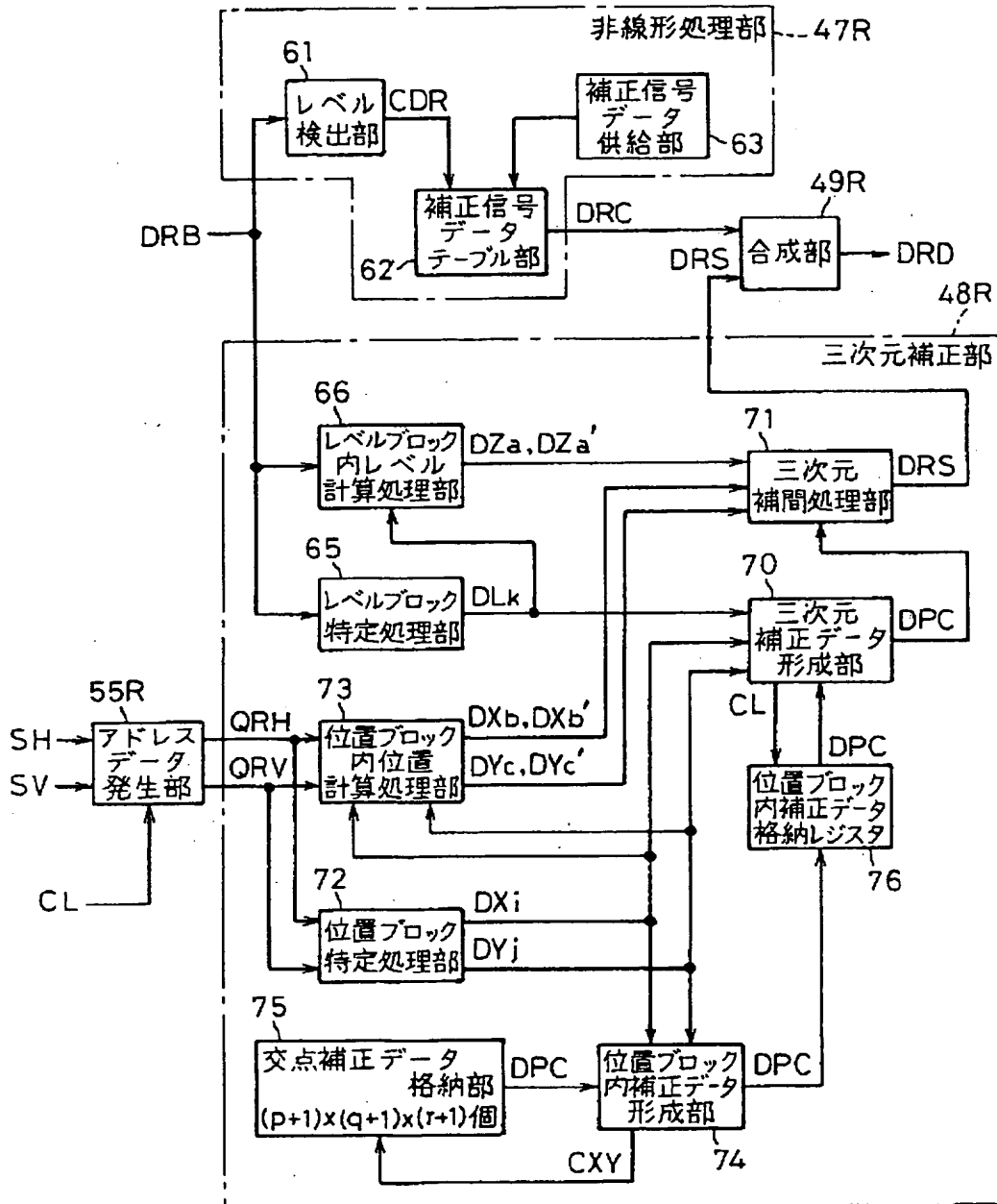
【図1】



(19)

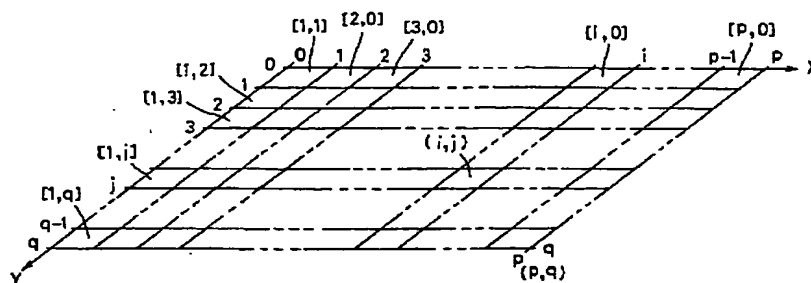
【図2】

【図3】

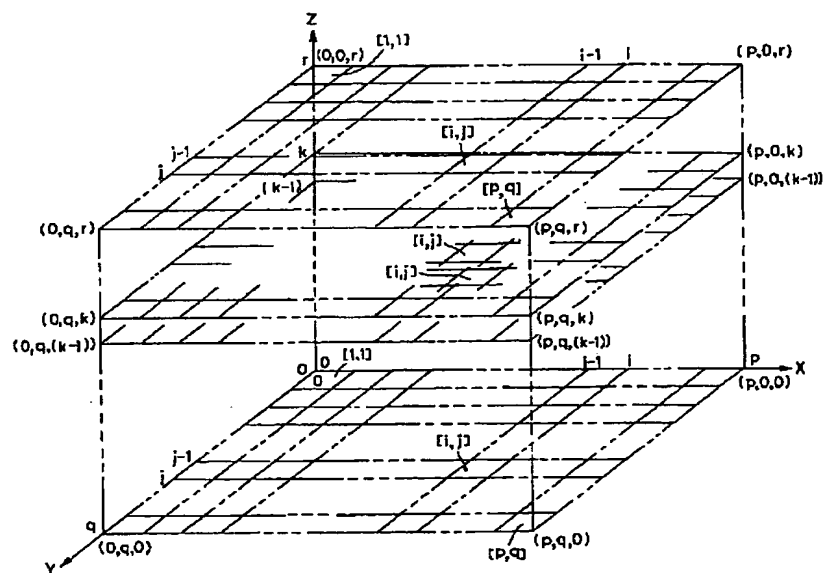


(20)

【図 5】

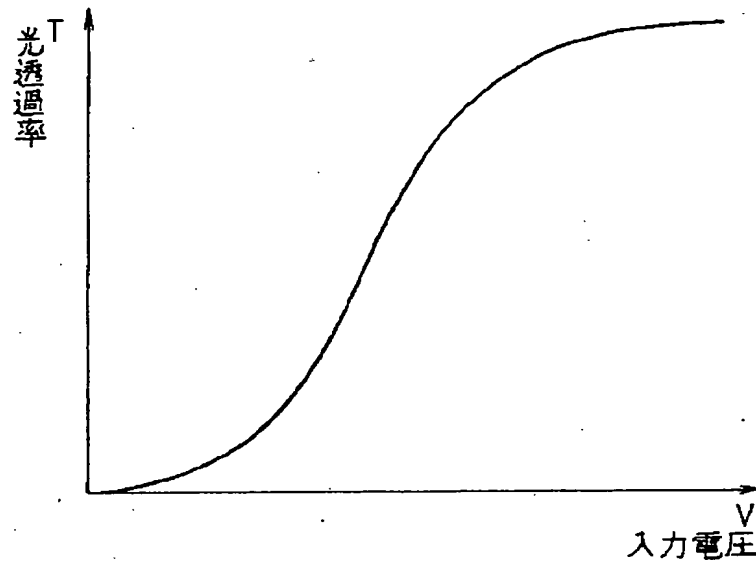


【図 7】



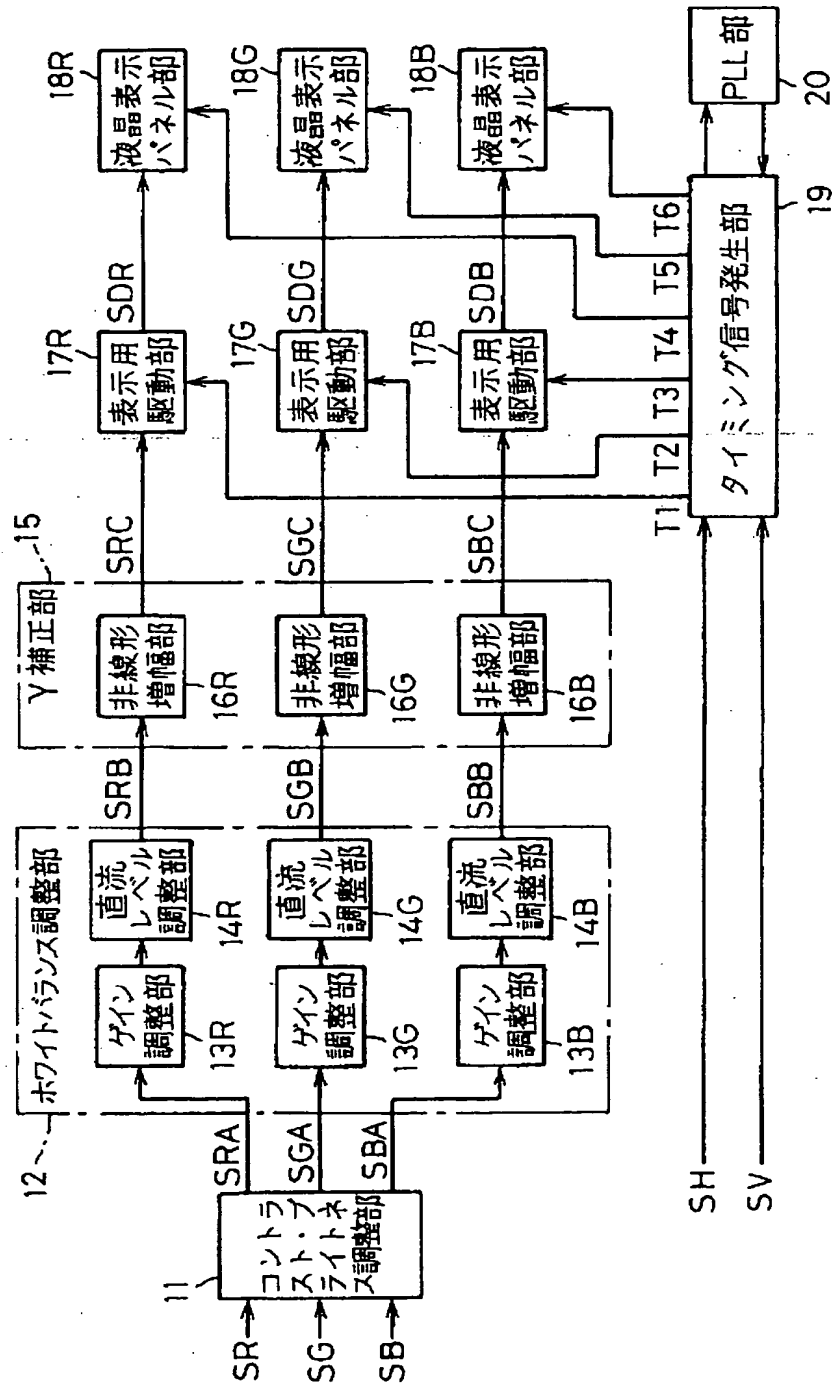
(21)

【図8】



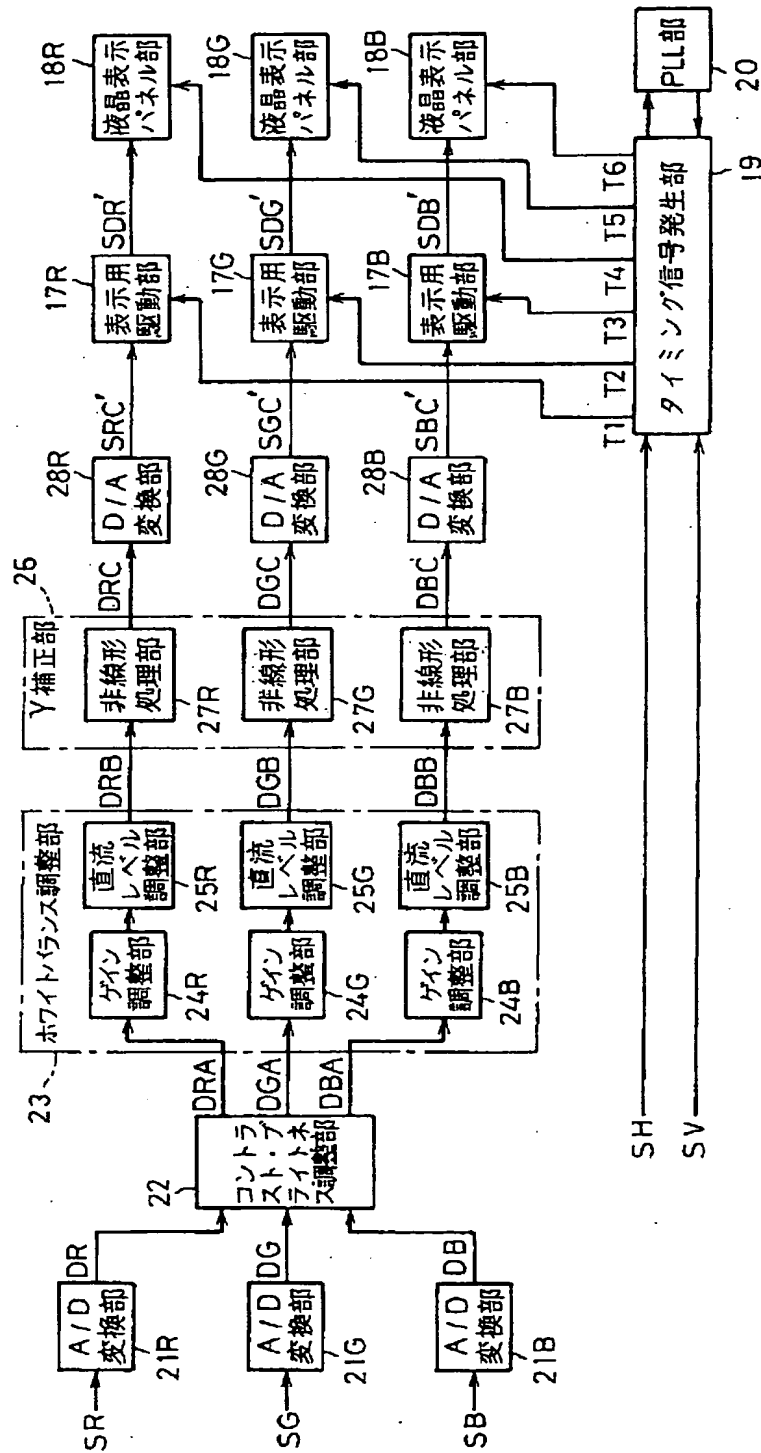
(22)

【図9】



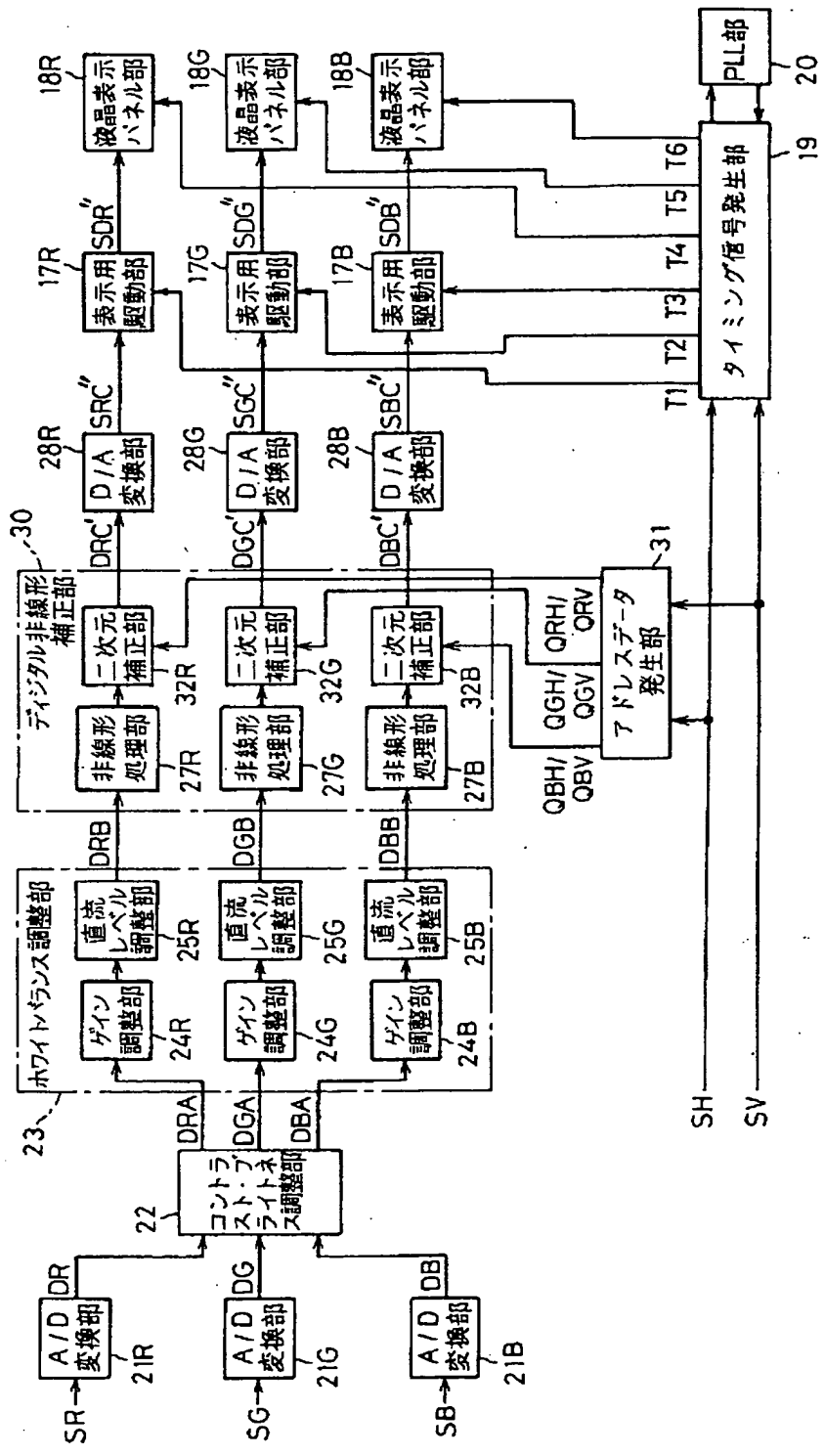
(23)

【図10】



(24)

【図11】



(25)

フロントページの続き

(51)Int.Cl. 6

H 0 4 N 11/04

識別記号

F I.

H 0 4 N 11/04

D